

Magyar Tudomány

A ZOOTAXONÓMIA ERŐFORRÁSAI

Vendégszerkesztő: Vásárhelyi Tamás

Árpád fejedelem

Modellek matematikán innen és túl

Megújuló energiafajták

2007•II

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

168. ÉVFOLYAM – 2007/II. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CZELNAI RUDOLF, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL,
SOLYOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

CSAPÓ MÁRIA, GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, JÉKI LÁSZLÓ, MATSKÁSI ISTVÁN,
PERECZ LÁSZLÓ, SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524

matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

A zootaxonómia erőforrásai • Vendégszerkesztő: Vásárhelyi Tamás

Vásárhelyi Tamás: Mi is az, és miért fontos nekünk a zootaxonómia?	1378
Csuzdi Csaba – Mahunka Sándor: A magyar zootaxonómia rövid története	1381
Werner E. Holzinger: A zootaxonómia nemzetközi irányvonalai	1387
Dózsa-Farkas Klára – Hornung Erzsébet: A zootaxonómia a magyar felsőoktatásban	1394
Földvári Mihály – Kun András – Szűts Tamás: Tapasztalatok külföldi zootaxonómiai kutatóhelyeken	1401
Bakonyi Gábor – Korsós Zoltán – Samu Ferenc: A hazai zoológiai intézmények – egy felmérés tanulságai	1407
Forró László – Füköb Levente: A hazai állattani gyűjtemények áttekintése	1414
Vásárhelyi Tamás : A zootaxonómia asszertivitásáról	1421

Tanulmány

Szabados György: Árpád fejedelem – történet és emlékezet	1428
András Ferenc: Modellek matematikán innen és túl	1439
Kovács Ferenc: A megújuló energiafajták várható arányai az energiaigények kielégítésében	1446

Vélemény, vita

Náray-Szabó Gábor: <i>Quo vadis, intézethálózat?</i> – hozzászólás Venetianer Pál cikkéhez ...	1458
--	------

Tudós fórum

Kassai Tibor: 120 éve született Kotlán Sándor	1462
Széchenyi-emléknap Sopronban	1465

Interjú

Hargittai István: Az utolsó hajó Lisszabonból: beszélgetés Lax Péterrel	1466
---	------

<i>A jövő tudósai</i>	1480
-----------------------------	------

<i>Kitekintés (Jéki László – Gimes Júlia)</i>	1490
---	------

Bemutakozás

Csaba László	1495
Lamm Vanda	1496
Szathmáry Eörs	1498

Könyvszemle

A Magyar Tudomány Napja a Délvidéken – 2006 (<i>Vörös Imre</i>)	1500
Demeter M. Attila: Republikánizmus, nacionalizmus, nemzeti kisebbségek (<i>Mester Béla</i>)	1502
Új korszak kezdete? (<i>Antal László</i>)	1505
Vadhajtások. Hell Judit: Van-e feminista filozófia? (<i>Fogarassy Judit</i>)	1507
Demokratikus átmenet és globalizáció (<i>Szabó Máté – Tölgyessy Péter</i>).....	1508
A „tömegkommunikáció varázstalanítása” az értekszociológia eszközeivel (<i>Tőszegi Zsuzsanna</i>)	1511

A zootaxonómia erőforrásai

MI IS AZ, ÉS MIÉRT FONTOS NEKÜNK A ZOOTOXONÓMIA?

Vásárhelyi Tamás

a biológia tudomány kandidátusa
Magyar Természettudományi Múzeum
vasarhelyi@mttm.hu

Carl von Linné mérőföldkönek számító könyve, a *Természet rendszere* (*Systema naturae*) 1758-ban már a tizedik kiadásban jelent meg, és nyugodtan mondhatjuk, bestseller volt a maga idejében. A gondolat, a természet országain belül az ásványok, a növények, az állatok birodalmában uralkodó rend gondolata, sokkal régebbi, a rendszert sokan vélték megtalálni előtte is. Nem Linné rendszere volt az, ami miatt ez a könyv ma is referenciamű, hanem az a felismerése, hogy a formális logika *differentia specifica* – *genus proximum* elve a természeti, valóságos létezőkre hogyan alkalmazható. Arról az egyszerű dologról van szó, hogy minden létező a hozzá valamiben hasonlókkal együtt egy csoportot, egy nemzetséget (genust) alkot, miközben a csoporton belül ő *speciális* jellemzők miatt különbözik a többiektől. (A *genus* magyar megfelelőjének a zoológusok gyakran a *nem* szót használják, de állandó problémát okoz, hogy itt nem az ivart jelenti, hanem a *féleséget*.) Halmazelméleti alapon azt mondhatnánk A, B és C valamilyen közös tulajdonsága révén eleme x

halmaznak (de A és B nyilván különbözik egymástól is és C-től is más tulajdonságokban). Eközben x, y és z halmazok, egymástól különbözvén persze, de valamiben egymáshoz hasonlóvá, elemei α halmaznak, és így tovább. Linné a fajokat (*species*) tekintette elemi egységeknek, és a rokon fajokat a *legközelebbi* nembe (*genus*ba) sorolta. A nemeket tekintve elemi egységnek, őket *családokba* sorolta, a családokat *rendekbe*, és így tovább. A korábbi 1-2-3 szavas fajneveket következetesen alakította kétszavassá: elől a nem neve (nagy kezdőbetűvel), azután a faj neve (kis kezdőbetűvel). (Csak illusztrációként: *Canis domesticus* = házi kutya, *Canis lupus* = farkas. Latinul – Linné korában az értelmiség nyelve – a kutya neve *canis*, a farkas neve *lupus*.)

Linné még nem gondolta, hogy munkásságával nemcsak a rendszertan (systematica), hanem a taxonómia alapjait is megvetette. Sokáig nem vált ketté a két tudomány. A természetben található létező lények gyűjtőit, ismerőit, leíróit rendszertanosoknak hívták. Rendszerint ők voltak azok is, akik egy terü-

leten mennél több fajt igyekeztek begyűjteni és azonosítani, majd ezek listáját közreadták, ezzel rögzítették a terület flóráját, faunáját. Ezeket az embereket hol tisztelték, hol megmosolyogták, aminek okait itt nem célunk boncolgatni. Munkásságuk a külső szemlélők számára az évszázadok során nem sokat változott, miközben a tudományág például a mikroszkópok, majd egyre bonyolultabb optikai, kémiai, genetikai, statisztikai eljárások használatba vételével és szemléletmódi változások révén jelentősen fejlődött.

Linné rendszere mesterséges rendszer volt, a fajokat bélyegeik, jellemzőik alapján mechanikusan sorolta nemekbe, ezeket családokba. Ő nem tudott még a leszármazásról, úgy vélte, a természetben annyi faj van, ahányat a Teremtő alkotott. Amikor azonban elfogadott tétellé vált, hogy a fajok fejlődnek, átalakulnak, kihalnak és újak születnek, elkezdte a tudósokat izgatni az a kérdés, hogy mi miből – és persze az *ember* miből – alakult ki. A rendszer már nem rend volt, önmagában, hanem fejlődéstörténeti rendszer, amelynek ismert és közérthető megjelenési formája a törzsfá. Az vizuálisan ábrázolja, ahogyan a közös ősi csoport ketté vagy többfelé vált; ágakra, ezek tovább ágazódtak, majd gallyakba futnak ki, és a levelek képviselik a ma létező alakokat. Elszáradt ágak is vannak egy komolyabb törzsfán, a kihalt csoportokat jelzik. Megjegyezzük: ezek számosabban lehetnek, mint a levelek. A „rendszeritanosok” ma ennek a rokonsági kapcsolati rendszernek a megismerésével foglalkoznak.

Eközben változatlanul vannak kutatók, akik gyűjtik a természetben előforduló egyedeket, ezeket megpróbálják fajokba sorolni. Ha az egyed nem sorolható ismert fajba, és a *differentia specifica* a tudományos kritériumok szerint fennáll, leírnak egy újabb fajt. Ugyan-

ezt teszik a magasabb taxonok, a nemek, családok szintjén is. Őket hívjuk taxonómusoknak, akik tehát a rendszertani egységek – a taxonok – tartalmával és terjedelmével foglalkoznak. Az itt igen egyszerűen leírt munkájuk mindennapos tevékenység lehet, ha nem a jól ismert Európában, hanem mondjuk trópusi területeken gyűjtött egyedek kerülnek a kezükbe. De még európai példányokkal is így járnak azok, akik a kevésbé ismert, elsősorban mikroszkopikusan kicsiny állatokat kutatják (például: atkák, fűrkészdarazsak, fonálférgék).

Az állatrendszertan és a vele szorosan összefüggő zootaxonómia (magyar neve nincs) a 20. században kétszer is a közfigyelem középpontjába került. Először azután, hogy Willi Hennig bevezetett egy, a Linnééhez hasonlóan egyszerű tételt, nevezetesen azt, hogy minden faj egy helyen egyszerre csak kétfelé, két fajjá válik, s ezek a fajok lehetnek azután nagyobb csoportok szülői is. (Ez nem nyilvánvaló, de módszertanilag elfogadható.) Az a tétel, hogy a madarak a dinoszauruszok leszármazottai, a kladisztika (klad = elágazás) nyelvén úgy szól, hogy volt egy dinoszauruszfaj, mely az összes létező madárfaj ősnévé tekinthető. Hacsak a madarak nem több ágból, azaz több dinoszauruszfajból fejlődtek ki, akkor viszont a köznyelvi „madár” megjelölés tudományosan már nem jogos az egész csoportra. (Valóban vannak érvek, amelyek szerint a pingvineknek és a többi madárnak nem közös az ősiük.) A kladisztika arra kényszerített minket, hogy újragondoljuk a már elfogadott rokonsági kapcsolatokat, és ebből olyan meglepő eredmények születtek, mint például hogy a krokodilok a madarakkal közelebbi rokonságban vannak, mint például a gyíkokkal. Az ilyesmire akár a bulvársajtó is felkapja a fejét.

A másik, még nagyobb médianyilvánosságot kapott állítás az volt, hogy a Földön nem 2–3 millió, hanem akár 30 vagy 100 millió faj is élhet. És akkor a Linné óta (kétszázötven év alatt) felhalmozódott tudásunkkal (1 és $\frac{3}{4}$ millió leírt faj) reménytelen helyzetben vagyunk a földi élővilág megismerésében – miközben ez az élővilág az emberi tevékenység hatására aggasztó mértékben kezdett fogyni. Az ENSZ 1992-es riói konferenciája már egyértelműen beszélt az élőlények sokféleségének, a biodiverzitásnak kríziséről.

A harmadik, nagy nyilvánosságot kapott fejlődési ugrás, a genetikai anyag (DNS) elemzésének és összehasonlításának lehetősége, már inkább a 21. század szenzációja. Nyugodtak lehetünk, ez is fel fogja borítani az élővilág rokonsági kapcsolatairól eddig kialakult feltételezéseinket, ahogy erre már most is vannak példák.

A vázolt folyamatból a magyar biológusok és a zoológusok is kivették a részüket. A magyar állatvilág megismerése mellett figyelmük már a millenium előtt az ismeretlen, egzotikus országok állatvilágára is kiterjedt. Eredményeik kétségkívül messze meghaladják egy közepes méretű és gazdasági fejlettségű európai országtól szokott vagy elvárható eredményeket. A terület azonban jelenleg kihívásokkal néz szembe. A finanszírozás már-már *nyilvánvalónak látszó* (ez nagy veszély!), sajnos közhelyszerűvé vált elégtelensége mellett szemléletmódbeli megosztottság és strukturális átalakulások rémét látjuk magunk fölött lebeg-

ni. Szerencsére párbeszéd indult az elmúlt bő évtizedben a szakmán belül, a saját csoportjuk szakmai problémáiba merült, sokszor itthon magányosan dolgozó (és nemzetközi szinten is csak a kevés létező specialistával kapcsolatban álló) kutatók közt *beszéd tárgya* lett a tudományterület számos elméleti és gyakorlati problémája. Alkalmi előadások és publikációk után 2006. április 28-án (stílusosan, a Föld napjához közel) előadássorozatot szervezett az MTA a zootaxonómia jelenéről. Az itt következő írások az elhangzott előadások változatai. Közreadásukkal szeretnénk bemutatni ennek a tudománynak a hazai sikereit, helyzetét, problémáit, lehetőségeit, szeretnénk elérni, hogy a taxonómia *közbeszéd* tárgya legyen. Mindezt annak a fényében érdemes olvasni, hogy a földi élővilágnak széleskörű konszenzus szerint is csak töredékét sikerült azonosítanunk, leírunk, és a legtöbb esetben nem tudjuk sem azt, hogy mi esik ki ebből az élő rendszerből egy-egy faj kihalásával, sem azt, hogy milyen haszna lehetett volna annak a számunkra. Azt sem tudjuk, hogy egy-egy faj kihullása mikor válik az egész rendszert veszélybe sodró eseménnyé.

Egy nagyon találó hasonlat szerint egy tengerjárón utazunk. Itt egy csavar gurul el, ott egy kallantyú törik le, amott csak egy kötés lazul ki, egy csiga törik ketté, de kit érdekel ez, amíg jól haladunk...

Kulcsszavak: *zootaxonómia, állatrendszertan, törzsfű, Linné, biodiverzitás-krízis*

A MAGYAR ZOOTAXONÓMIA RÖVID TÖRTÉNETE

Csuzdi Csaba

az MTA doktora
Magyar Természettudományi Múzeum
csuzdi@mttm.hu

Mahunka Sándor

az MTA rendes tagja
Magyar Természettudományi Múzeum

Egy sikertudományág történetét röviden összefoglalni mindig nagyon nehéz, csaknem lehetetlen feladat. Úgy véljük, éppen ezért fokozottan fontos és szükséges mondandónk tárgyának és céljának pontos meghatározása, valamint néhány alapvető fogalom tisztázása.

Jelen dolgozatunk esetében az első pont egyszerű. Feladatunk értékelni a zootaxonómia elmúlt másfél-két évszázadának történetét, elhatárolni az egyes nagyobb korszakokat, ismertetni, értelmezni azok legfontosabb eredményeit, és a tanulságok alapján a jövő számára is felvillantani néhány újabb lehetséges célt, feladatot.

A második pont már sokkal nehezebb, hiszen e tematikus összeállítás témáját adó tudomány, a zootaxonómia lényegét, határait és a rokontudományokhoz való viszonyát kell meghatároznunk. Ez azért sem könnyű, mert amióta a 80-as évek legelején Mahunka Sándor és Papp László felvetette a taxonómia és a szisztematika elválasztásának szükséges voltát és önálló tudományként való szerepeltetésének igényét, ezt a szétválasztást – a logikusan alátámasztott igazságuk ellenére –

sem itthon, sem külföldön nem fogadta el mindenki.

Ezt átgondolva, rájöttünk, hogy a zootaxonómia definiálása mégsem igazán nehéz feladat, csak nem szabad a meghatározást bővítetni, s alárendelt körmondatokban kifejezni a lényegét. Szerintünk a következő meghatározás egyszerű és mindent kifejez: „A zootaxonómia az állatvilág változatossága megismerésének tudománya.”¹ Ebben benne van a lényeg, a kutatások célja és a társtudományoktól (a szisztematikától, az állatföldrajztól, a faunagenezistől, ökológiától stb.) való pontos elhatárolhatóság is! Egy fontos kérdést azonban még tisztáznunk kell: kit tekinthetünk zootaxonómusnak? Ezt a meghatározást is le kell egyszerűsíteni: zootaxonómus az, aki alkotó módon állattaxonokat (nem faunát!) vizsgál, azonosít, leír, rokonságukat megállapítja, és besorolja őket a rendszerbe.

Bevezetésként azt is világossá kell tennünk: nem vagyunk történészek. Tehát cé-

¹ A cikksorozatban más definíciót is találunk. Miután ezek nem mondanak ellent egymásnak, nem tartottuk szükségesnek egységesíteni őket. – A szerk.

lunk sem a folyamatos történelem, a történesek minden részletre kiterjedő leírása. Inkább, – sokszor talán önkényes példák kiragadásával, összefüggések kiemelésével – saját véleményünk alapján magyarázzuk a főbb kutatási irányok kialakulását, s azt, hogy elsősorban kik befolyásolták e folyamatokat. Végül a megszületett alkotásokon, kutatási eredményeken keresztül értékeljük az elmúlt korszakok máig ható eredményeit. A máról pedig már a következő cikkekben számolnak be.

Úgy gondoltuk, hogy a továbbiakban, időrendben és a taxonómiai kutatások jellegének fejlődését is figyelembe véve, korszakokat megkülönböztetve, szétválasztva és jellemezve kíséreljük meg a történeket ismertetni és értékelni. A magyar zootaxonómia történetét áttekintve hat nagy korszakot tudunk elkülöníteni:

1. A kezdetek (Koy Tóbiás, Petényi Salamon János, a Frivaldszkyak: János és Imre)

Mi a magyar zootaxonómia kezdeteit az 1800-as évek elejére tesszük. Ez persze vitatható, csak hogy ha valaki gyűjt és határoz, attól még nem tekinthető taxonómusnak. Szintén nem említjük azokat, akik egész életükben egy vagy két kisebb munkát publikáltak.

Ezek alapján az első, nemzetközileg is ismert kutatónk Koy Tóbiás (1757–1829) volt, aki udvari kamarai pénztárnokként szenvedélyesen rovarászott, s az első igazán jelentős gyűjteményt hozta létre Magyarországon. Több új fajt is felfedezett.

Koy Tóbiás kései kortársa volt Petényi János Salamon (1799–1855), aki a tudományos magyar madártan megalapítójának tekinthető, de emlőstani és paleontológiai kutatásai is jelentősek. Tulajdonképpen még ehhez az időszakhoz kapcsolható Frivaldszky Imre (1799–1870) és Frivaldszky János (1822–1895)

tevékenysége is, akik a hazai kutatások mellett balkáni és kisázsiai gyűjtőútjaikon jelentős tudományos eredményeket értek el. Mindketten igazi „természetbúvárok voltak”. *Frivaldszky Imre* mind a növények, mind pedig a bogarak, lepkék és csigák közül fedezett fel és írt le új fajokat. *Frivaldszky János* inkább bogarász volt, az általa leírt 146 faj közül 129 tartozik ebbe a rendbe. Fontos, hogy mindkettőjük nemzetközi kapcsolata is jelentősek voltak.

2. A tudatos magyar taxonómia megszületése, az első nagy magyar taxonómus-generáció

A zootaxonómia második korszaka, a tudatos zootaxonómiai kutatások megindulása, a 19. század utolsó harmadára tehető. Ebben az időszakban számos nemzetközileg is elismert taxonómus munkálkodott hazánkban, s eredményeik máig helytállóak és elfogadottak. Ekkor indult meg a hazai fauna első szervezett feltárása (a Magyar Tudományos Akadémia és a Magyar Természettudományi Társulat támogatásával). A korszak összes nevesebb kutatójának és tevékenységüknek a felsorolása messze meghaladja ezen közlemény kereteit, ezért itt csak néhány kiragadott, de a korra jellemző zoológust említhetünk meg.

E korszaknak az egyik legismertebb polihisztor zoológusa Herman Ottó (1835–1914) volt, aki a nagy nemzetközi visszhangot kiváltó *Magyarország Pókfaunája* (1876–1879) mű mellett madártani, halászati és néprajzi kutatásokat is végzett.

A hártáásszárnyúak kiemelkedő kutatója Mocsáry Sándor (1841–1915) volt, aki több jelentős műve mellett elkészítette a világ fémadarazsainak monográfiáját is (*Monographia Chrysidarum orbis terrarum universi*, (1889).

Szintén széles látókörű, világhírű zoológus volt Daday Jenő (1855–1920), aki egysejtűeken

(Protista), fonálférgeken (Nematoda), ágascsapú rákokon (Cladocera), kagylórákokon (Ostracoda) végzett kutatásai mellett elkészítette a magyar soklábú (Myriapoda) fauna alapvetését, s több kötetben foglalta össze a korszak magyar állattani irodalmát.

Itt kell megemlítenünk Horváth Gézát (1847–1937), a *Rovartani Lapok* (későbbi *Folia Entomologica Hungarica*) megalapítóját, a szipókás rovarok (Rhynchota) nemzetközileg is elismert kutatóját; Szépligeti Győzöt (1855–1915), korának egyik legjelentősebb fürkészdarázs- (Braconidák és Ichneumonidák) kutatóját (886 fajt írt le e két csoportban), s Kertész Kálmánt (1867–1922), aki kagylórák- (Ostracoda) és kerekesefféreg- (Rotatoria) tanulmányai mellett a kétszárnyúak (Diptera) nemzetközileg is kiemelkedő specialistája volt.

Végül nem feledkezhetünk meg Örley Lászlóról (1856–1887), a tragikus hirtelenséggel, fiatalon elhunyt tehetségről, aki életének harmincegy éve alatt egy egész életművet alkotott és hagyott hátra. Nevéhez fűződik négy, ma is elfogatott fonálféreg (Nematoda) család, két földigiliszta nem és sok faj felfedezése. Több szabadon élő és parazita fonálféreg család monográfiája mellett elkészítette a Lumbicidae földigiliszta család első monografikus összefoglalóját (*A Palaearktikus övben élő terrikoláknak revíziója és elterjedése* [1885]).

A sort még folytathatnánk, de, mint mondtuk, jelen beszámolóink nem a teljesség igényével készült. Összegzésül megállapíthatjuk, ez az időszak a magyar zootaxonómia első virágkorának tekinthető. Ennek a kornak lezárásaként, s mintegy összefoglalásaként jelent meg a Paszlavszky József (1846–1919) szerkesztésében elindított, a Magyar Királyság állatvilágát felölelő *Fauna Regni Hungariae* című katalógussorozat (1898–1918).

3. A háború utáni zavaros évek (Trianon hatása)

A *Fauna Regni Hungariae* monumentális munkájának lezárulása egybeesik hazánk történelmi katasztrófájával, a trianoni békediktátummal. Az ország megcsonkítása a tudományra is rányomta a bélyegét, s joggal tekinthetjük ezt a periódust a magyar zootaxonómia fejlődése szempontjából „zavaros éveknek”.

A Trianont követő évtizedből alig néhány kiemelkedő zootaxonómust tudunk megemlíteni. Mindenképp felsorolható Soós Lajos (1879–1972), aki világhírű, puhatestűeken végzett kutatásai mellett megjelentette az első modern *Rendszeres Állattan* című kézikönyvet (1924). Csíky Ernő (1875–1954) kiváló gyűjtő és bogarász mintegy négyszáz tudományra új fajjal és több monografikus feldolgozással gazdagította ismereteinket. Itt kell még megemlítenünk Szilády Zoltánt (1878–1947), akinek munkássága több állatcsoportra is kiterjedt, és egy erősen kritizált állattan-tankönyvet is írt. Legjelentősebb eredményeit a kétszárnyúak (Diptera) kutatásában érte el.

A „dudichi életmű”

A 40-es évek és a II. világháborút követő időszak meghatározó egyénisége volt Dudich Endre (1895–1971). Munkássága külön korszak indításaként is felfogható. Csodálatos életpályát futott be, amelyről szerencsére sokat tudunk, sokan írtak is róla (például Soós Árpád), ezért most csak néhány különlegességet emelünk ki. Ő volt az, aki még életében elmondhatta, hogy mindent megvalósított, amit mint elérendő célt fiatalon maga elé tűzött. Dudich nemcsak azért lett a korszak meghatározó egyénisége, mert maga is kiváló bogarász és rákász volt, hanem azért, mert

meglátta, hol vannak a hazai taxonómiai és faunisztikai kutatás legnagyobb fehér foltjai, s képes volt vezetőként, oktatóként programot adni a köré sereglett fiataloknak, az új nemzedéknek, a „Dudich-tanítványoknak”.

Természetesen szerencséje is volt. A nagysallói körorvos fia még el sem végezte az egyetemet, amikor 1919-ben a Nemzeti Múzeum (ma Magyar Természettudományi Múzeum) Állattárába került, ahol tizenöt évig mint gyakornok, majd mint múzeumi őr dolgozott. Ezalatt mindent elsajátított, amit a muzeozoológiában lehetett. Ugyanakkor rájött arra, hogy néhány tudományban (barlangbiológia, Duna-kutatás, talajzoológia, produkciobiológia) az alapok is hiányoznak, nem beszélve arról, hogy számos állatcsoportról alig vannak ismereteink. Emiatt írta meg például az *Aggtelek* monográfiát, *Az állatok gyűjtése* és *Az Állat és Élete* című könyveket, majd ezt követően az *Állatrendszertan* című, évtizedekig használt egyetemi tankönyvet, valamint indította a szervezésében, szerkesztésében megjelenő művek olyan sorozatát, mint például a *Fragmenta Faunistica Hungarica*, az *Opuscula Zoologica* folyóiratokat vagy a *Magyarország Állatvilága* című faunasorozatát.

Dudich volt végül az, aki elsőként, a mai napig ható programot adott az akkori és a jelen taxonómusainak, sőt zoológusainak is. Ennek köszönhető, hogy a következő fejezetben „Dudich-tanítványokról” beszélhetünk, s ezt a korszakot róluk nevezhetjük el.

4. *Dudich és tanítványai:* *a magyar taxonómia második aranykora*

Ezt a korszakot természetesen nehéz időben pontosan elhatárolni. Dudich személyes befolyása, jelenléte meghatározta az alapvető fejlődési irányokat, és még nyugdíjazása után is ellátott alapvető szervezői, szerkesztői felada-

tokat (például *Acta Zoologica Hungarica*, *Magyarország Állatvilága*), s a maga kedves, csendes módján a háttérből is irányította a döntéseket.

A magyar zootaxonómiában egyre inkább többpólusúvá kezdtek válni a kutatások. Egyrészt a Természettudományi Múzeum Állattárában egy nagyon erős világsspecialista gárda gyűlt össze, például Kaszab Zoltán, Soós Árpád, Móczár László, s a hozzájuk csatlakozó Székessy Vilmos, Mihályi Ferenc, Párducz Béla. Ezzel párhuzamosan Dudich közvetlen környezetében, a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Intézetében, a tanszékhez, továbbá a Dunakutató Állomáshoz és a Talajzoológiai Kutatócsoport-hoz kerülő fiatalokból, egy nemzetközi szintű kutatógárda alakult ki (például Balogh János, Loksa Imre, Andrassy István, Berczik Árpád, Zicsi András).

E korszak munkásságához tartozik négy olyan jelentős eredmény, amely túlzás nélkül az egész nemzetközi zootaxonómiát is befolyásolta:

- a *Bátorliget élővilága* című munka megszervezése,
- a *Magyarország Állatvilága* című faunamű sorozat megindítása,
- a nagyszabású külföldi gyűjtőexpedíciók megindulása (Mongólia, Közép-Afrika, Dél-Amerika),
- a Közép-európai Entomofaunisztikai Társaság (SIEEC – *Societas Internationalis Entomofaunistica Europae Centralis*) megszervezése és fenntartása.

A magyar zootaxonómia fejlődése szempontjából talán ez az időszak volt a legjelentősebb, legváltozatosabb, s a külföld szemében is ez emelte a magyar kutatásokat másodszor is a nemzetközi élvonalba. Ezt az időszakot olyan nagysikerű publikációk jellemzik, mint

pl. a Székessy Vilmos szerkesztette *Bátorliget élővilága* (1953), Endrődi Sebő *Die Aphodiinae des Congo-Gebietes in Rahmen der Fauna von Central-Africa (Coleoptera Scarabaeidae)* című monográfiája (1964), Balogh János *The Oribatid Genera of the World* (1972) és Andrassy István *Evolution as a Basis for the Systematization of Nematodes* (1976) című művei.

A sort még folytathatnánk az expedíciók eredményeiről készült publikációk százaiival (egyedül Kaszab Zoltán mongóliai gyűjtéseiből több mint félezer dolgozat jelent meg, nemzetközi együttműködés eredményeképpen), de át kell térnünk a magyar zootaxonómia fejlődésének következő szakaszára, amelyet elsősorban a nemzeti park-kutatások megszervezésével jellemezhetünk.

5. Nemzeti parkjaink állatvilágának kutatása, Bátorliget II (1991), tankönyvek

Ezen periódus kezdete az 1970-es évek elejére tehető. Ekkor a Magyar Természettudományi Múzeumban már jó ideje gondolkodtak, gondolkodtunk azon, hogy a magyar zootaxonómia előzőekben említett virágkorát ki kellene használni egy nagyobb, feltáró kutatási program megszervezésére. Még ereje teljében volt a „nagy nemzedék” és felnőtt egy fiatal, lendületes kutatói gárda is (részben még Dudich-tanítványokból), és reméltük, hogy ez az együttes jó szervezéssel, nagy jelentőségű kutatási eredmények elérésére lesz képes. A célt a nemzeti parkok kutatásában találtuk meg. Az OKTH anyagi támogatásával 1974-ben megindult az első nagy munka: a Hortobágyi Nemzeti Park összehangolt kutatása, majd az eredmény publikálása. Azóta a sorozat már a 13. kötetnél tart.

Ehhez a vizsgálat sorozathoz tartozik a bátorligeti természetvédelmi terület ismételt feltárása is. Ez a munka, amelynek eredmé-

nyeit Mahunka Sándor szerkesztésében a *The Bátorliget Nature Reserves – After Forty Years* (1991) című könyvben foglaltuk össze, az első nagyszabású monitoringvizsgálat megvalósítása, s egyben átvezet bennünket tudományterületünk következő szakaszába is melyet az ezredfordulóval köthetünk össze. Még egy dolog azonban feltétlenül kiemelendő a korszakból, hogy végre elkezdődött a modern tankönyvek megírása. Először jegyzetként Papp László szerkesztésében jelent meg egy *Zootaxonómia*, majd Bakonyi Gábor írt-szerkesztett egy *Állattan* című tankönyvet. Megkezdődött, a jegyzet alapján, egy nagyszabású tankönyv írása is.

6. Összegző katalógusok kiadása, évszázad és évezredzárás

Ez a korszak nehezen behatárolható, meghatározható és nagyon sok szállal kötődik a közelmúlthoz és a mához is. Ahogy az elmúlt századforduló „eredménye” a *Fauna Regni Hungariae* és más katalógusok megjelenése volt, ugyanúgy érezték sokan, hogy a jelen századforduló kitűnő alkalom az áttekintés, összegzés elvégzésére. *Checklist*-ek, nagyobb lélegzetű katalógusok sora jelent meg már a 90-es évek közepétől: Soós Árpád – Papp László: *Catalogue of Palaearctic Diptera*. 1–13. (1984–1993), Kosztarab Mihály – Kozár Ferenc: *Scale Insects of Central Europe* (1988), Korsós Zoltán: *Checklist, Preliminary Distribution Maps and Bibliography of Millipedes of Hungary (Diplopoda)* (1994), Mahunka Sándor – Mahunka-Papp Lujza: *Checklist of the Oribatid Mites of Hungary (Acari: Oribatida)*. (2000), a Papp László és Darvas Béla szerkesztette *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera I-IV*. (2000–), Szabóky Csaba – Kun András – Buschmann Ferenc: *Microlepidoptera* (2002) és más jelentős művek.

Legújabb, hasonló tárgyú sorozata a magyar zootaxonómiának a *Pedozoologia Hungarica*, amelyben az eddig elhanyagolt talajállatok katalógusait adjuk közre. Megjelentek már a következő művek: Csuzdi Csaba – Zicsi András: *Earthworms of Hungary (Annelida: Oligochaeta, Lumbricidae)* (2003), Mahunka Sándor – Mahunka-Papp Lujza: *A Catalogue of the Hungarian Oribatid Mites* (2004), Andrassy István: *Free-living Nematodes of Hungary (Nematoda errantia)* (2005).

Mivel jelenleg is ebben a korban élünk, ezért ezt értékelni igen nehéz. Annyi azonban megállapítható, hogy az a világszínvonalon dolgozó zootaxonómus gárda, amit a Dudich-tanítványok második generációjának is tekinthetünk (persze keveredve más, ma is aktív professzorok tanítványaival), még mindig monográfiák, revíziók sorozatát jelenteti meg – sok egyéb, jelentős nemzetközi taxonómiai folyóiratokban publikált cikk mellett –, s ez fenntartja azt a hitet, hogy a magyar zootaxonómia színvonala nem csökkent. Ezt erősíti bennünk az a tény is, hogy az utóbbi években ismét egy erős fiatal gárda kezd kibontakozni; velük még a későbbiekben találkozunk. Azonban azt, hogy ez valóban így van-e, persze csak évtizedek elteltével tudjuk igazán megállapítani.

Tudományunk fejlődése – bár nemrég mások másként látták – úgy tűnik, egyelőre mégis töretlen. Úgy érezzük, ezt a mondatot,

befejezésül, távirati stílusban meg kell magyaráznunk.

Szerintünk fő oka ennek az, hogy a taxonómia még ma is azon tudományok közé tartozik, ahol a triviálisan „szürke állománynak” nevezett emberi adalék sokkal nagyobb hányadot képvisel, mint a műszerezettség, a más intézményekben való munka vagy az egyéb lehetőségek. Ezek, tudjuk, fontosak s egyre fontosabbá válnak, de a máig tartó múltat azzal zárhatjuk, hogy tudományunkkal – bár sokan ezt nem szívesen ismerik el – Európában vezető szerepet vívtunk ki. Egyrészt elvégeztük azt, ami ettől a munkától Magyarország szempontjából elvárható volt, másrészt közben világhírű, világanyagokon dolgozni képes, vezető taxonómus specialisták dolgoztak nálunk, akik mondhatni csoportjaik „pápaivá” váltak. Nagyon reméljük, hogy ez az irányzat még sokáig életképes marad, annál is inkább, mert tudományunkra, az emberiség gondjait ismerve, egyre nagyobb szükség van.

És befejezésül feltehetjük azt a kérdést: mit hoz, mit hozhat a jövő? Milyen irányokban érdemes és kell tovább dolgozni? *Quo vadis, taxonómia?* Erre, reméljük, a további cikkekben feleletet kapunk.

Kulcsszavak: zootaxonómia, taxonómia, zootaxonómus, tudománytörténet, faunakutatás, katalógus

A ZOOTAXONÓMIA NEMZETKÖZI IRÁNYVONALAI

Werner E. Holzinger*

Ökoteam-Institut für Faunistik und Tierökologie
(Állatökológiai és Faunisztikai Intézet)
holzinger@oekoteam.at

*Zootaxonómia: új módszerek,
új adatok, új eredmények*

Több évig tartó nyomasztó érdeklenség után a zootaxonómia a múlt évtized folyamán végre ismét gyors fejlődésnek indult, elsősorban annak köszönhetően, hogy az emberiség kezd ráébredni a biológiai sokféleség, azaz a biodiverzitás kizárólag az ember által előidézett aggasztó mértékű csökkenésének veszélyeire. Számos kiemelkedő kezdeményezés célja a Föld biodiverzitásának felmérése és a további leromlás megelőzése volt. Közülük legnagyobb jelentőségű és volumenű az ENSZ környezeti programja: a biológiai sokféleség megőrzéséről szóló egyezmény. Ennek érdekében valósult meg a rendkívül fontos, 1992-ben, Rio de Janeiróban szervezett konferencia, amelynek az volt a célja, hogy 2010-ig megállítsa a biodiverzitás csökkenését, valamint a 2006-ban Curitibában megrendezett konferencia, amely egy olyan program elfogadását eredményezte, ami jelentősen mérsékelheti a biodiverzitás csökkenésének ütemét 2010-re.

Számos kormány és társadalmi szervezet kezdeményezte a saját területén a helyi bio-

lógiai sokféleség feltárását és védelmét (Magyarországon is). Ezek a kezdeményezések fokozták az állatok meghatározása és rendszerezése iránti igényt és érdeklődést, és épp ez a két tevékenység a zootaxonómia alapja. Ráadásul a zootaxonómiai kutatások eszköztárának gyors bővülése elősegítette a biológusok és zoológusok rendszertani problémákra irányuló érdeklődésének fenntartását.

Összehasonlító alaktan

A zootaxonómia klasszikus eszközei az összehasonlító morfológia körébe sorolhatók. Idetartozik a külső morfológia tanulmányozása, az anatómia, szövettan, sejttan stb. A homológ (azaz közös eredetű) karakterek aprólékos összehasonlítása teszi lehetővé a fajok azonosítását, a fajok közti különbségek felismerését, és arra is lehetőséget nyújt, hogy információkat szerezzünk például a fajképződés és a törzsfejlődés lehetséges útvonalaival, valamint a fajok biológiájáról és viselkedéséről. Az utóbbi években az új technikák alkalmazása, például a pásztázó elektronmikroszkópok és a háromdimenziós rekonstrukciók elkészítéséhez bevetett számítógépek felhasználása lehetővé tette, hogy számos új elképzelés merüljön fel, sőt, újabb tények feltárását eredményezte az összehasonlító morfológia klasszikusnak tekinthető területén is.

* Fordította: Fuisz Tibor

*A „takarékoság”, azaz a parszimónia
elvét alkalmazó kladisztikus elemzés*

Ráadásul a számítógépek felhasználása forradalmasította az evolúciós biológiát is, különösen a rendszertani egységek (az úgynevezett taxonok) evolúciójának kutatására bevetett eszköztárat. A törzsejlődési fák gyakorlatilag mindig tudományos feltevések. Ezek az élővilág egységeinek rokonsági viszonyait és leszármazását tükröző fák mindig az adatok értelmezésétől függenek, s ezek az adatok elsősorban a vizsgált taxonok morfológiai és molekuláris jellegzetességein alapulnak, de a törzsfák felépítésében felhasználhatják például a viselkedésre, hangadásokra, élettani sajátosságokra vonatkozó adatokat is. Az elmúlt hatvan év folyamán az evolúciós útvonalak rekonstruálásának klasszikus módszere a Adolf Remane és Willi Hennig szerint értelmezett szünapomorfiák felismerése és megállapítása volt. Az adott taxon alapos és hosszú ideig tartó tanulmányozása után néhány gondosan kiválasztott jelleg alapján állították fel ezeket az elméleti törzsfákat. Manapság a számítógépek lehetővé teszik, hogy sokkal több jelleget és nagyobb adatbázisokat használjunk, azaz az állatra jellemező karakterek százait, és tucatnyi taxont is egyszerre tanulmányozhatunk bármilyen rendszertani egység ún. „szuperfájának” felállításához. A legnépszerűbb ilyen program a PAUP, ami lehetővé teszi a legparszimónikusabb (azaz a „legtakarékosabb”) fák automatikus kiszámítását. A módszer alapja az a feltevés, hogy az evolúció maga is a parszimónia elvét követi, azaz egy kevesebb karakterállapot-változást igénylő fa valószínűleg közelebb áll a valósághoz, mint egy sok karakterállapot-változást igénylő fa.

Molekuláris adatok

Jelen pillanatban az állatok molekuláris adatainak tanulmányozása szinte divat lett. A DNS-

és RNS-szekvenciák mellett az allozyme analízis, a fehérjeszekvenálás, a DNS-miniszatellitek elemzése, az RAPD-technikák és mások is használatosak. A molekuláris adatok vizsgálata számos előnnyel jár: az elemzéseket egy laboráns is elvégezheti, és még az adatok kiértékeléséhez sem kell feltétlenül az adott csoport szakértőjének lenni. Nem szükséges a homológ és nem homológ bélyegek megkülönböztetése sem, hisz a ribonukleinsav bázispárok sorrendje szempontjából ez érdektelen. További előnyt jelent az a tény, hogy a vizsgálatokhoz igen kis mennyiségű anyag elegendő, nincs szükség a teljes egyedre. A molekuláris analízis nélkülözhetetlen eszköz a modern taxonómiában és a leszármazási kapcsolatok feltárásában, azaz a törzsfakutatásban, mivel nagymennyiségű értékes adatot szolgáltat még olyan rendszertani csoportok esetében is, ahol a morfológiai adatok megszerzése nehézségekbe ütközik. Mivel az adatok digitális formában jönnek létre, ezért könnyen felhasználhatók a parszimónia elvét alkalmazó kladisztikus programcsomagokkal végzett analízisekben. Ennek ellenére a szekvenciákat egy tapasztalt molekuláris biológusnak ellenőriznie kell, és az azok egymásnak való megfeleltetését (alignment) – ez a PAUP elemzéshez szükséges adatrendezés alapvető lépése – továbbra is kézi vezérléssel optimalizálják.

*DNS alapján történő azonosítás
(DNA barcoding)*

A fajok azonosításának egy új és egyszerű módja a DNS-*barcoding*. Az alapelv meglehetősen egyszerű: egy olyan DNS-szakaszt kell kiválasztani, amely jelentősen eltér a fajok között, de meglehetősen kis variabilitással rendelkezik egy fajon belül. Ennek a szakasznak a vizsgálatával elvégezhető a vizsgált egyedek faji hovatartozásának megállapítása. Egy

ilyen könnyen azonosítható és a fajok közt eltérő szakaszra jó példa a citokróm C oxidáz I (CO I), ami a mitokondriális DNS 650 bázis-pár hosszúságú szakasza. Ez a módszer nagy-szerűnek tűnik, de valójában a hagyományos fajmeghatározási módszerekhez hasonló előnyökkel és hátrányokkal rendelkezik. A feltáró tanulmányok kimutatták, hogy a vizsgált fajok 96 %-a azonosítható DNS-barcodinggal, de ezek nagy része hagyományos módszerekkel is elkülöníthető lenne. A fennmaradó 4 % esetében azonban a faj kizárólag a DNS-szekvencián alapuló azonosítása elfogadhatatlanul magas hibarányhoz (akár az esetek 31 %-ban is téves eredményhez) vezethet. Ezért véleményem szerint a DNS-barcodinggal történő faji besorolás alkalmazhatóságával kapcsolatos remények erősen eltűztek. A DNS-barcoding nem egyéb, mint egy újabb módszer a fajok azonosításának eszköztárban, azonban, lévén meglehetősen drága, és mivel előfordulhatnak hibák is alkalmazása esetén, hangsúlyozni kell, hogy csak egyike a lehetséges eszközöknek, és sohasem fogja helyettesíteni az igazi taxonómusokat és az adott csoport igazi szakértőit.

Digitális kódolás vs. kettős nevezéktan (binomiális nomenklatúra)

A fentiek érvényesek a fajok digitális kódolására történő kísérletekre, azaz hogy kiváltsák a hagyományos kettős nevezéktan alkalmazását. Számos intézmény próbálkozott a fajok digitális kódolásának kidolgozásával, abban a reményben, hogy így stabilabb rendszer alakul ki, ami könnyebben alkalmazható az adatbázisokban. Véleményem szerint ezen rendszerek mindegyikét két fő probléma jellemzi: az első inkompatibilitásuk a rendszerezési szabályokkal és a későbbi taxonómiai revíziókkal. A második fő hátrányuk pedig az

egységesség feláldozása, mivel valamennyi adatbank és szervezet eltérő kódolást használ. Ezért összegzésképpen kijelenthető, hogy a digitális kódolás fontos eszköz egy kutatócsoporton vagy egy adott adatbázis keretein belül, de szerintem sohasem lesz képes teljes egészében helyettesíteni a kettős nevezéktan.

Digitális publikációk

A zootaxonómia egy másik, ma divatos trendje az, hogy a nyomtatott tanulmányok helyett digitális publikációkat közölnek a kutatók. A könyvtárak jelentős mennyiségű helyet és pénzt takaríthatnak meg a folyóiratok csupán digitális verzióinak megvásárlásával, ráadásul a különlenyomatok cseréje felgyorsul és olcsóbbá válik. A taxonómia egyike a biológia azon kisszámú területeinek, ahol a cikkek, szemben például a biokémiai vagy molekuláris biológiai tanulmányokkal, nem avulnak el rövid idő leforgása alatt. Néha még a két-száz éves cikkek is az eredeti adatok nélkülözhetetlen forrásai lehetnek.

Valóban nyugodtan kijelenthetjük, hogy teljesen biztonságos a taxonómiai szempontból fontos cikkeket kizárólag digitális formában megjelenő folyóiratokban közölni? Tényleg garantálhatjuk, hogy az esetleg magánkiadó és/vagy könyvtár a következő évszázadok során fenntartja a weboldalát?

A magam részéről erősen ajánlom a hagyományos papírra nyomtatott publikációkhoz történő ragaszkodást. Szeretnék óva inteni mindenkit attól, hogy megelégedessen a digitális adattárolás árnyoldalairól. Mindenki bizonyára tudja, hogy a tíz éve elterjedten alkalmazott számítógépes floppy lemezek a modern számítógépekben szinte olvashatatlanok, és ennek fényében ki tudja, hogy a ma alkalmazott adatrögzítők használhatók lesznek-e húsz vagy mondjuk ötven év múltán

az akkor használatos számítógépekben? És vajon a CD-ink még akkor is olvashatók maradnak? Másodsorban a világhálóról letöltött publikációk esetében különösen fontos az a probléma, hogy sohasem lehet biztos abban az ember, hogy valóban az eredetit tölti le, vagy esetleg egy hackerek vagy a szerző által később módosított változatot.

A zootaxonómia válsága

A szeretet hiánya

A fenti új trendek mellett a zootaxonómia legjellegzetesebb vonása a krízishelyzet. A politikusok ellentétes értelmű választási ígéreteivel és kormányaink egyértelműen elvállalt kötelezettségeivel (itt elég, ha a kormányok által aláírt 1992-es riói, 1996-os johannesburgi, 2002-es curitibai egyezményekre, illetve az azokat követő EU-direktívákra utalok) szöges ellentétben a valódi taxonómusok száma még mindig meredeken csökken. Nyugdíjba vonulásuk után a taxonómusok állásait rendszerint nem ifjú taxonómusok „öröklik”, hanem a karcsúsítás jegyében megszűnnek, vagy az egyetemeken manapság divatosabbnak számító tudományterület művelőit alkalmazták helyettük: például molekuláris biológusokat. Ez nagyon komoly veszteségekhez vezet, a hagyományok és a tudományos kapcsolatok elvesztését okozza, ami a későbbiekben nagyon nehezen pótolható.

Véleményem szerint ezekért a végzetes fejleményekért a jelenlegi társadalmi változások tehetősek felelőssé. Először is a mezőgazdaság iparosítása miatt, valamint az emberek természettől való elszakadása miatt gyermekeink már semmit sem tudnak a természetről, nem láthatják az otthonuk közelében, ugyanis a természetvédelmi területeken kívül már nemigen akad természetes élőhely. Ha az ember már nem észleli a természet gazdagsá-

gát, vagy csak távoli egzotikus vidékeken töltött nyaralások során szembesül vele, akkor nem támad fel az érdeklődése a természet tanulmányozása iránt, és persze arra sem fordít figyelmet, ha a természet változatossága csökken vagy esetleg eltűnik. És ami még ennél is riasztóbb, az ilyen gyerekek felnőttkorukban semmit sem adhatnak át a saját gyermekeiknek a biodiverzitással kapcsolatos ismeretekből, hiszen maguk is teljesen híján vannak az ezirányú ismereteknek. Azt hiszem a legtöbb taxonómus épp azért lett taxonómus, mert kora gyermekkorában örömet lelt az állatokban és növényekben. Ez egyfajta szerelem első látásra, ami elmélyül az adott élőlényről szerzett tudás növekedésével. Manapság a szerelem kevésbé fontos, mint a karrier és a pénz. Ezt a családi életben és a tudományban is tetten érhetjük. Az életünk felgyorsult az élet intenzitása és mélysége rovására. Ugyanez játszódott le a tudományban is: a tudományos karrier építéséhez minél számosabb cikk szükségeltetik, amelyeknek a témája és eredménye nagyon körülhatárolt lehet. Mégis ezek vezetnek a magasabb idézettség (impakt faktor) eléréséhez, és sokkal többet számítanak, mint az olyan átfogó jellegű munka, amelyet nagy terjedelme miatt szinte alig lehet megjelentetni.

Hova tűntek a taxonómusok?

Korábban a taxonómusok jelentős része amatőr volt – nem biológusok, hanem tanárok, orvosok vagy papok. Kitűnő munkát végeztek, és olyan ragyogó cikkeket közöltek, amelyek a mai napig rendkívül fontosak. Azonban manapság a taxonómia már nem számít érdekes hobbinak, és ezért az amatőr taxonómusok szinte kihaltak. Egy olyan új fejlemény is megfigyelhető, hogy a taxonómia iránt érdeklődő szakemberek nem az egyetemek vagy múzeumok alkalmazásában állnak, hanem

például környezetvédelmi tanácsadással foglalkozó magántulajdonú cégek munkatársai. Ezek többsége azonban a taxonómia tárgyköre helyett faunisztikai, ökológiai vagy természetvédelmi cikkeket ír – ha egyáltalán publikál valamit –, de legalább fajokkal és fajközösségekkel foglalkozik, és érdekli a fajok meghatározása és elkülönítése.

A múzeumok a taxonómiai kutatások utolsó bástyái. Az olyan híres intézmények, mint például a Magyar Természettudományi Múzeum, a párizsi, londoni, szentpétervári, washingtoni vagy San Franciscó-i múzeum, még ma is sok taxonómust alkalmaznak, és nagyszerű taxonómiai folyóiratokat jelentetnek meg, melyekben kiváló taxonómiai cikkeket publikálnak. A mezőgazdasági és növényvédelmi kutatóintézetek és a hozzájuk hasonló intézmények is számos zoológust alkalmaznak, akik a taxonómia területén dolgoznak és publikálnak.

Azonban az egyetemek korábbi vezető szerepe mára semmivé foszlott, történelemé kövült. Itt bátran idézhetjük a berni múzeumban tevékenykedő Christian Kropfort: „Manapság egy erdőkerülő fia gyakran több állatot ismer, mint egy zoológiai kutatóintézet igazgatója.”

Egyetemek: mennyiség a minőség helyett

Az utóbbi évtizedek folyamán az egyetemi hallgatók létszáma többszörösére duzzadt. Mivel az oktatói kar és szakmai személyzet létszáma ezzel szemben nagyjából változatlan maradt, a korábbi elit egyetemek mára névtelen tömegtermelő intézményekké degradálódtak, ahol oktatási rendszer a középiskolai színvonalhoz és módszertanhoz közeledett inkább, ahelyett hogy az egyetemi tanulmányok mélységét és összetettségét célozná meg. Az egyetemeken ma a szakképzett munkaerő

lehető leggyorsabb kiképzése a cél. Európa kontinentális részén mindenhol teret nyert az amerikai *bachelor–masters–PhD*-fokozatrendszer. Azaz most pontosan feleannyi idő alatt elérhető egy egyetemi képesítés megszerzése, mint pár évvel ezelőtt, és elképzelhető, hogy ez milyen hatással van az egyetemisták általános tudására: mindössze a töredéke annak, amit mondjuk huszonöt éve megköveteltek egy hallgatótól.

Húsz évvel ezelőtt az egyetemünkön hente kétszer mehettünk terepgyakorlatra. Az utóbbi években olyannyira lecsökkentették intézetünk költségvetését, hogy a korábbinak mindössze 10–20 %-ára zsugorodott a terepen tölthető idő. Ráadásul az állatismerettel, fajmeghatározással foglalkozó kurzusok minimálisra csökkentek. Ennek az az eredménye, hogy a biológushallgatóknak egyáltalán nincs lehetőségük arra, hogy a biodiverzitással foglalkozzanak – végzett biológus kutatók vagy biológiatanárok lehetnek kétnapos terepgyakorlat birtokában.

Sajnos nincs idő

A stressz, hogy a lehető leggyorsabbak legyenek, a hallgatók számára lehetetlenné teszi, hogy alaposan megismerjenek egy olyan rendszertani csoportot, amelynek az egyedeit nehéz meghatározni. Márpedig a legtöbb ízeltlábú és puhatestű rend épp ebbe a kategóriába tartozik. Azonban épp ez a fajismeret a legfontosabb alapismeret egy taxonómus számára! Azt hiszem, legalább egy-két éves munka szükséges ahhoz, hogy egy Közép-Európában csak több száz fajt számláló rovarrenddel is megismerkedjen egy hallgató. Azonban ha az egész egyetemi tanulmány három évre, a diplomamunka elkészítése pedig hat hónapra korlátozódik, akkor ez az ismerkedési és tanulási folyamat egyszerűen lehetetlenné válik. Ráadásul mára a kizárólag

egy terület faunisztikájával foglalkozó diplomamunkák nemkívánatossá váltak, mivel azokat nem tartják elég tudományosnak. Ezzel szemben egy hasonló módon alárendelt jelentőségű tartalommal bíró, de divatos biológiai irányzatban született diplomamunka felettebb kívánatosnak bizonyul. Példának okáért, egy pár fajra kiterjedő, eddig nem kutatott DNS-szakasz szekvenálásán, majd a kapott adatok PAUP-analízissel történő feldolgozásán alapuló diplomamunka még manapság is rendkívül jól eladható.

*Egyetemi, tudományos pályafutás:
mennység a minőség helyett*

Mint az köztudott, a tudományos folyóiratok között is erőteljes versengés folyik. A folyóiratok rangsorolása a folyóiratok idézettségén, azaz impaktfaktor-rendszeren alapul. Az ebből a rendszerből származó, és különösen a taxonómusokat sújtó hátrányok jól ismertek. Véleményem szerint az impaktfaktorok három tulajdonsága sürgős felülvizsgálatra szorul: először is ez a rendszer a folyóiratok egy szűkebb körét támogatja, és elsősorban az amerikai és angol folyóiratokra koncentrál. Számos híres európai taxonómiai folyóirat teljes egészében kimaradt az impaktfaktor-listáról. Ha valaki egy ilyen folyóiratban közöl cikket, az a tudományos pályafutása, illetve annak külső megítélése szempontjából értéktelen lesz. Másodszor: ez a rendszer nem veszi figyelembe az egyes tudományterületeken dolgozó szakemberek számát. Ha az impaktfaktor-rendszer valóban a tudományos munkák minőségmutatója, nem pedig az egyes témák „divatosságának” mércéje kíván lenni, akkor a műre érkező citációk számát az adott terület művelőinek számához viszonyítva kellene értékelni. Harmadszor: az impaktfaktor-rendszer alulbecsüli a tudományos közlemények hosszú távú ha-

tásait: a biokémiai vagy molekuláris biológiai cikkek pár hónappal, esetleg pár évvel közlésük után már meghaladottá válnak, ezzel szemben a taxonómiai munkák rendszerint évtizedekig fontosak maradnak.

Hogyan orvosolható a válság?

Azt hiszem, nagyon nehéz általános gyógyimódot találni ezeknek a problémáknak a megoldására, hiszen itt az egész társadalom betegségről van szó. A tudományos közéletnek legalább kísérletet kellene tennie a tünetek enyhítésére, és a szűkös idők átvészelésére. A hibák ezen a területen is az iskolai neveléssel kezdődnek: a gyerekek még nagy érdeklődést mutatnak a biológiával, a biodiverzitással és a fajokkal kapcsolatban. Ezt az érdeklődést támogatni, mintsem elnyomni kellene, azaz az iskolai tananyagot ennek szellemében kellene összeállítani. Az egyetemi képzés területén is vannak hiányosságok. A diákoknak több időt kellene hagyni tanulmányaik elvégzésére, hogy több örömet leljék a tanulásban, és hogy nagyobb érdeklődésük alakulhasson ki az egyes tárgyak iránt helyett, hogy a jelenlegi trendnek megfelelően a lehető legrövidebb idő alatt a munkaerőpiacra dobott gyorstalpaló szakemberképzés termékei legyenek. És persze számos álláslehetőségre lenne szükség a taxonómusok számára Magyarországon csakúgy, mint Európa többi országában. Helytelen az az üzenet, mikor a taxonómusok rovására állásokat takarítanak meg, illetve olyan biokémikusokat, molekuláris biológusokat alkalmaznak a taxonómusok állásaira, akik egy kicsit konyítanak a taxonómiához is.

Azt hiszem, tudományterületünk legbefolyásosabb személyiségeinek gondolkodniuk kell azon, hogyan lehetne csökkenteni az emberekre általánosan, a kutatókra pedig

különösen erősen nehezedő nyomást, ami pályafutásuk megítéléséből, tudományos teljesítményük méréséből fakad. Ennek a nyomásnak a csökkenése vezethetne oda, hogy hivatásukat és munkájukat imádó, kreatív emberek válasszák a kutatói pályát. Véleményem szerint ez lenne a legfontosabb lépés a

taxonómia megerősítése irányában, ugyanis ismét képessé tenné az embereket a világunk és a biodiverzitás értékeinek felismerésére.

Kulcsszavak: *zootaxonómia, kladisztika, DNA barcoding, módszertan, válság, biodiverzitás, képzés, digitális publikáció*

NÉHÁNY, A CIKKBEN HASZNÁLT SZAKKIFEJEZÉS MAGYARÁZATA

szűnapomorfia: két vagy több filogenetikai egység, például faj, nemzetség (génusz), család osztozik egy (ideálisan csak rájuk jellemző) levezetett (apomorf) tulajdonságban (karakter)

parszimónia: kladisztikai alapelv, annak a kladogramnak a megtalálását célozza, mely a minimális számú evolúciós változásokat képviselő elágazásrendszert mutatja

kladisztika: törzsfelföldési (leszármazási) viszonyokat fa-gráfokkal (kladogram) rekonstruáló tudomány

PAUP-elemzés: a kladisztikában általánosan alkalmazott PAUP-programcsomaggal végzett elemzés

allozim analízis: allozimek vizsgálata, melyek különböző allélek által kódolt, elektroforézissel elkülöníthető formái egy adott enzimnek

alignment: két vagy több szekvencia (lehet nukleotid vagy fehérje is) egymáshoz igazítása az átfedő szakaszok egymáshoz megfeleltetésével. Bonyolult lehet a folyamat, ha sok deléció, inzerció, reverzió, inverzió történt az adott szakaszokon

RAPD-technikák: (polimorf DNS-szakaszok random felszaporítása), a teljes DNS-re kiterjedően szaporítanak fel bizonyos szakaszokat rövid oligonukleotidokkal, majd a fragmentumokat gélen futtatva következtetéseket vonnak le a minták hasonlóságát illetően

impakt faktor: adott folyóirat átlagos cikke idézettségének gyakorisága adott időszak alatt. Az ISI (Institute of Scientific Information) impakt faktora meghatározott évben egy folyóirat esetében az adott évben ISI-folyóiratok által a megelőző két évben megjelent cikkekre adott idézeteinek száma osztva a kérdéses folyóiratban a megelőző két év során megjelent cikkek számával

A ZOOTAXONÓMIA A MAGYAR FELSŐOKTATÁSBAN

Dózsa-Farkas Klára

az MTA doktora

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék
dfk@elte.hu

Hornung Erzsébet

a biológiai tudomány kandidátusa

Szent István Egyetem
Zoológiai Intézet, Ökológiai Tanszék
Hornung.Erzsebet@aotk.szie.hu

A zootaxonómia fogalma, helye a biológiai tudományok között

A zootaxonómia összehasonlító és analitikus szemléletű tudomány, amelynek tárgya az állatok sokféleségének (egyedek, populációk szintjén megnyilvánuló sajátosságainak) jelenségszintű feltárása. Megkülönböztetendő a bioszisztematikától, amely a biológiai sokféleség (biodiverzitás) okaival, megvalósulási módjaival foglalkozik, felhasználva az evolúciobiológia, populációgenetika, őslénytan stb. módszereit, ismereteit, lévén oknyomozó, általános információfeldolgozó tudományág (Papp, 1996). Bár a két diszciplína rendszerint összemosódik az oktatás gyakorlatában, mindenképpen tisztáznunk kell különbségüket. A felsőoktatás szintjén a bioszisztematika legtöbbször a taxonómia bevezető előadásain kerül elő említés szintjén. Módszereit a hallgatók legtöbbször a populációgenetika, evolúciobiológia tárgyak keretében ismerhetik meg. Ritka, mikor különálló tárgyként szerepel, akár elméleti, akár gyakorlati vonatkozásában (pl. SZIE alkalmazott zoológus képzés, zoszisztematika: 30+30 óra). Áttekintésünkben elsősorban a zootaxonómia mai felsőoktatási helyzetének bemutatására vállalkozhatunk.

Módszerünk

Tájékozódásunk alapjául az egyes intézmények tanterve és középiskolai tanárok, egyetemi oktatók tájékoztatója, véleménye szolgált. Felmérésünk óhatatlanul nem lehet teljeskörű és mindenre kiterjedő, de általános körkép kialakításához talán elegendő. A tartalmi kép felvázolásához saját intézményi tapasztalatainkat, gyakorlatunkat vettük alapul, ami más intézményekben módosulhat, de lényegében hasonló kell legyen, a szakok akkreditációs követelményeinek megfelelően.

Központi kérdéseink

1. Tapasztalva az egyetemi szintre belépők taxonómiai tudását, kíváncsiak voltunk a középiskolák állatrendszertan oktatási lehetőségeire, az ott aktívan oktató biológianár kollégák véleményére.
2. Próbáltunk egy általános képet felrajzolni az egyetemi szintű zootaxonómia alapképzés kereteiről, különös tekintettel a jelen, lineáris képzésre való áttérés (BSc–MSc) okozta várható változásokra.
3. Saját példáink alapján (ELTE TTK, SZIE ÁOTK) bemutatjuk a zootaxonómia-oktatás formai és tartalmi oldalát.

4. Bemutatjuk a hagyományos ötéves alapképzés utáni eddigi továbblépési lehetőségeket (posztgraduális képzés), és példákat kerestünk szakirányú elhelyezkedésre.

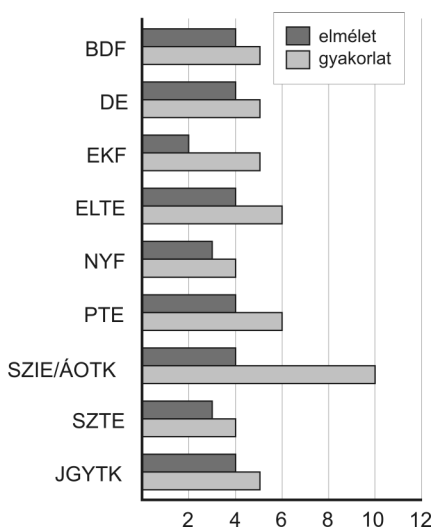
A kérdésekre adható válaszok

1. A középiskolai oktatás • Ezen a szinten igen változatos kép alakult ki a lehetőségekről, ami az egyes gimnáziumok biológia tananyagának állatrendszertani ismereteket adó részét illeti, mind az oktatás helye (évfolyam), mind óraszám (kötelező, fakultatív) tekintetében. A különböző rendszereket (6+6, 8+4 osztály) egységesítve, a tárgy kötelezően a 9., 10. vagy éppen a 11. évfolyamon kerül oktatásra, különböző, átlagosan heti másfél–két órában. Ebből a zootaxonómiára jutó rész igen tág határok között mozog: a választ adó gimnáziumok tanrendjében hat-tizenhét óra. További lehetőség a fakultáció szervezése, amire a 11. és 12. évfolyamok adnak keretet, heti három órában. Ebből az állatrendszertani ismeretek – tanárfüggetlenül – öt-húsz órát tesznek ki. Legtöbb helyen megjelenik a gyakorlati képzés keretében szervezett határozási gyakorlat, múzeumlátogatás, erdei iskola (egy-két naptól egy hétig). Ezalatt jó lehetőség van a fajismeret kialakítására, bővítésére, elmélyítésére.

2. Graduális képzés • A felsőoktatás keretein belül figyelembe vettük az eddigi egyetemi és főiskolai képzést. A kép itt is nagyon változatos lenne, ha minden típusú képzésre ki szeretnénk terjeszteni áttekintésünket, ami szinte lehetetlen. Így csak a tudományegyetemek természettudományi karainak jelenlegi, ötéves biológus, biológiateanár képzését és a tanárképző főiskolák biológia szakjait vettük alapul. De szeretnénk hangsúlyozni, hogy egyéb szakok és más típusú egyetemek képzésében is – a jellegtől függően – igen hangsúlyos szerepet kell kapjon, és kap is a zoota-

xonómia diszciplinája. Ilyen szakok például: erdőmérnök, mezőgazdász, biológus laboratóriumi operátor, alkalmazott növénybiológus, környezettan stb., és más típusú egyetemek, karok, például: SZIE MKK, NYE, BMGE (állattan; erdészeti rovartan; speciális rovartan; gerinctelen állatfajok védelme; herpetológia; nematológia; hazai kisméltók stb.).

Az említett képzési kereteken belüli zootaxonómia elméleti és gyakorlati óraszámait mutatja be az 1. ábra. Látható, hogy elég egy-egy országos képet tudunk bemutatni: a tárgy a második évfolyamon, rendszerint két

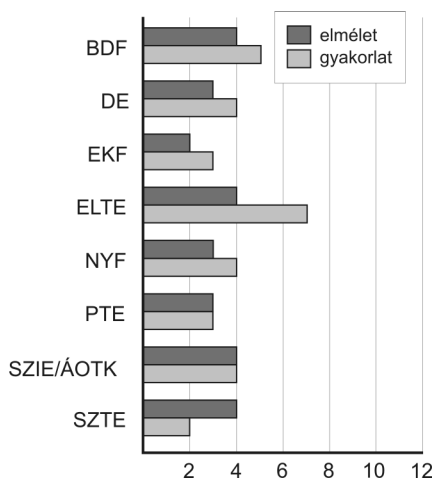


1. ábra • Az eddigi biológus, zoológus, biológia tanárszakok állatrendszertan tárgyának óraszámait egy félévre vetítve (az ELTE-nél az emelt szint óraszámait véve alapul) (BDF – Berzsenyi Dániel Főiskola; DE – Debreceni Egyetem; EKF – Eszterházy Károly Főiskola; NYF – Nyíregyházi Főiskola; PTE – Pécsi Tudományegyetem; SZIE/ÁOTK – Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar; SZTE – Szegedi Tudományegyetem; JGYTK – SZTE Juhász Gyula Tanárképző Kar)

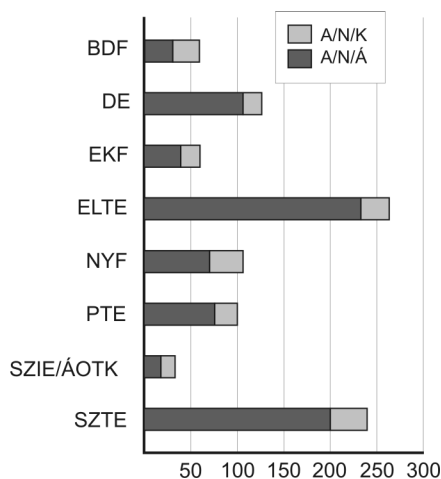
félévben és heti két órában kerül előadásra, míg a gyakorlatokra szemeszterenként két-három óra jut. Ehhez adódik hozzá a terepgyakorlatok lehetősége, ami nagyon fontos a fajok felismerésének, a populációk élőhelye, elterjedése ismeretének elmélyítésében. A terepgyakorlatok időtartama egy-két hét.

Az ötéves képzési rendszerben fontos szerep jutott a szakirányoknak, amit a lineáris képzésben – reményeink szerint – az MSc-szakok/szakirányok vesznek át. Példaként újra saját intézményeinket említjük: az ELTE biológus „EVÖSZISZ” szakirányt (4–5. éves biológushallgatók 12–20 %-a); a SZIE alkalmazott zoológus „természetvédelmi ökológia”, illetve „kísérletes zoológus” szakirányait, ahol kötelező tantárgyak és speciálkollégiumok keretében mód van elmélyültebb, a PhD felvételi irányába továbbmutató taxonómiai-szisztematikai ismeretek elsajátítására is.

A továbbiakban kitekintünk a 2006/2007-es tanévtől a lineáris képzési modellnek megfelelően induló hároméves biológia BSc-képzés lehetőségeire, ami cikkünk megjelenésekor már realitásként kezelhető (2. ábra). Az új típusú képzés változásokkal jár. Csökken az óraszám, megváltozik az oktatás időbenisége (1. táblázat). Több helyen a tantárgy egy félévre szűkül, és az első év második szemesztérében ajánlott. A BSc-szint akkreditálásával elméletileg megszűnt az egyetemek és főiskolák közötti különbség, egységes biológiai képzés folyik, teljes átjárhatósággal. Ami furcsaságnak tűnik, és nem biztos, hogy szerencsés, az a felvételi pontszámítás alapjául szolgáló tantárgyak széles köre. A biológia BSc-alapszakot hirdetni jogosult nyolc felsőoktatási intézményből hatban nyolc tárgy jöhet szóba (biológia/fizika/földrajz/informatika/kémia/matematika/természettudomány/szakmai



2. ábra • A 2006-tól induló egységes biológia BSc-képzés állatrendszertan tárgyának intézményenkénti óraszámja. (Rövidítések lásd 1. ábra; a DE esetében a magasabb [ökológus] óraszámot ábrázolva)



3. ábra • A biológia BSc felvételi keretszámai intézményenként (forrás: <http://felvi.hu/>) (A/N/K – alapképzés/nappali tagozat/költségtérítéses; A/N/Á – alapképzés/nappali tagozat/állami támogatással)

előkészítő tárgy), amelyek közül számos nem jár együtt alapos biológiai felkészültséggel. Kivétel az ELTE, ahol a biológia vagy a kémia közül választható a hozott pontokba beszámítható érettségi eredmény, valamint a SZIE, ahol négy tárgyra (biológia/fizika/kémia/matematika) szűkül a kör. Ennek következményei mindenképpen komoly megfontolást igényelnek. Ugyancsak elgondolkodtató, főleg az elhelyezkedési lehetőségekkel összevetve, a felvételi keretszámok alakulása (3. ábra). Az említett nyolc intézménybe az előzetes irányszámoknak megfelelően összesen 979 jelentkező nyerhet felvételt. (Azóta tudjuk, hogy például az ELTE meghirdetett összesen kétszázhatvan helyén – feltehetően a hallgatói keretszámok intézményen belüli átcsoportosítási lehetőségének következtében – háromszázöt elsőéves biológia BSc-szakos hallgató kezdte meg tanulmányait 2006-ban!)

A mesterképzés (MSc) akkreditálása jelenleg van folyamatban. Egyetemeink szándéka szerint biológia MSc-szak formálódik. A tervezet szerint a szakmai törzsanyagban szerepel az evolúcióbólógia-zoológia tárgykör (három-tíz kredit határok között, ami kb. heti három-tíz kontakt órát jelenthet). Az MSc-n belül ajánlott különböző szakirányok, köztük a zoológus, biztosíthatja az eddigi, európai kitekintésben is magas színvonalú és elismerten sikeres zootaxonómiai, zooszisztematikai képzés folytatását. Itt a differenciált szakmai ismeretek keretében nyílik mód – a BSc-alapokra építve – az ismeretek bővítésére, elmélyítésére.

3. A képzés tartalmi vonatkozásai • Az állatrendszertani előadások szükségszerűen az alapfogalmak, nomenklatúra, a rendszerezés típusai, a rendszerezés főbb módszerei, molekuláris technikákon alapuló vizsgálati

ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

évf. tantárgy félévek/heti óraszám

ötéves képzés (2006-ig)

I. Bevezetés az állattanba	2/2
II. Állatrendszertan előadás	2/2
Állatrendszertan gyakorlat A és B szint	2/3
Terepgyakorlat	évi 24 óra

BSc (2006-tól)

I. Bevezetés az állattanba	2/2
II. Állatrendszertan előadás	2/2
Állatrendszertan gyakorlat A	2/3,5
Állatrendszertan gyakorlat B	2/2
Terepgyakorlat	évi 24 óra

SZIE ÁOTK Zoológiai Intézet

évf. tantárgy félévek/heti óraszám

I. Bevezetés a biológiába	1/2
Problémafelismerő terepgyakorlat	évi 80 óra
II. Bevezetés a zoológiába	1/2
Zootaxonómia előadás	2/2
Zootaxonómia gyak.	2/5
Terepgyakorlat	évi 48 óra

I. Bevezetés a biológiába	1/2
II. Zootaxonómia ea	2/2
Zootaxonómia gyak.	2/2
Terepgyakorlat	évi 40 óra

1. táblázat • A zootaxonómia képzés helye az oktatásban (példa)

módszerek, az élővilág rendszere témakörökkel kezdődnek. Ezt követi az egysejtűek (*Protozoa*) ismertetése (hagyományos okokból, jelentőségükre való tekintettel), többséjtűség kialakulása, majd a taxononkénti részletek (a kihalt csoportok evolúciós jelentősége, testfelépítés, rokonsági kapcsolatok, fejlődés-menetek, a taxon rendszere, példafajok).

A különböző intézményekben leggyakrabban használt ajánlott irodalmakról, segédanyagokról elmondható, hogy a leggyakrabban és legszívesebben használt egyetemi jegyzet a Papp László szerkesztette *Zootaxonomiá*, ami az egységes oktatás megteremtésének igényében született. Emellett néhány további: Varga János: *Állatrendszertani gyakorlatok*. I–II.; Csutorné Bereczky Magdolna: *A protozoológia alapjai*; Andrikovics Sándor – Sebő Péter – Kiss Ottó: *Szöveges állatok rendszere*; Andrikovics Sándor – Cser Balázs – Kiss Ottó: *Állatrendszertani alapismeretek*; Sebő Péter – Andrikovics Sándor – Kiss Ottó: *Bevezetés az állatrendszertanba*; Andrikovics Sándor – Kerekes József – Kriska György – Liszi János: *Limnológiai alapismeretek*. CD-ROM, Eszterházy Károly Főiskola, Eger; Bakonyi Gábor (szerk.): *Állattan*; Györffy György – Hornung Erzsébet: *Állatrendszertan gyakorlatok*; Faragó Sándor: *Gerinces állatrendszertan*; Móczár László: *Rovarvilág*. CD-ROM; Sey Ottó – Majer József: *Állatrendszertani gyakorlatok*; Ujhelyi Péter: *Emlősök*. CD-ROM; Varga János: *Állatrendszertani gyakorlati munkafüzet*; Vida Antal – Kóssós Zoltán: *Halak, kétélűűek, hüllők*. CD-ROM. Emellett ajánlott könyvfejezetek, szakcikkek szerepelnek még. Egyre fontosabb és népszerűbb az internetes lehetőségek kihasználása, amikor a hallgatói segédanyagok (hand-out) az intézmény webszerverén elérhetők. Ezzel tág lehetőségek nyílnak az okta-

tásban a vázlatok, ábrák, képek költségkímélő továbbadására.

A diszciplína iránti érdeklődést és a felkészítés sikereit mutatják a hallgatók szakdolgozati témaválasztásai, TDK-szerepléseik, a témakört érintő munkatervű sikeres doktori felvételek, és azon elhelyezkedési lehetőségek, ahol munkájukhoz a mindennapi gyakorlatban felhasználják ez irányú ismereteiket. Erre példaként idézzük saját intézményeink néhány adatát. Az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékén 2001–2005 között készült összesen ötvenkilenc szakdolgozat közül huszonegy taxonómia, faunisztika témájú. Az egyetemi Biológus TDK-n 2002–2005 között három első, öt második és hét harmadik helyezett volt, míg az OTDK-n két első helyezett és egy különdíj született a témában. Az 1994-ben indult alkalmazott zoológusképzés (SZIE ÁOTK) hallgatóinak témaválasztásában az elmúlt tíz év alatt a szisztematika, faunisztika évente 9–50 %-ban szerepelt. Kifejezetten taxonómiai témájú szakdolgozat (és OTDK I. helyezés) egy volt, míg általánosabb értelemben, taxonómiát, szisztematikát és molekuláris módszereiket használó téma >30 (>41 %) volt. A végzetek (74 fő) közül a taxonómiát aktívan felhasználja >23 fő, >31 % (például: NP-ok, természetvédelem, közgazgatás, kutatás).

4. Posztgraduális képzés • A graduális szinten felül meg kell említsük a posztgraduális képzést, ahova a PhD-képzés mellett a szakirányú továbbképzéseket, az eddigi kiegészítő képzéseket, továbbképzéseket sorolhatjuk. Közöttük kiemelendők a Debreceni Egyetem Doktori Iskolája *Biodiverzitás* programjának populációbiológia, taxonómia és evolúció alprogramjai, valamint az ELTE *Zootaxonomiá, állatökológia és hidrobiológia* programja. Emellett más egyetemek PhD-programjai

ban is születnek időről időre taxonómiai, faunisztikai jellegű disszertációk.

Az ELTE Biológia Doktori Iskolába jelentkeztettek átlag 10 %-a jelentkezik az említett programra. Az ösztöndíjas helyek kb. 10 %-át nyerik el évente (~ 3-4 hely). Az 1995–2005 időszakban harmincegy ösztöndíjas és huszonhat önköltséges doktorandusz hallgató vett részt a képzésben. A program oktatói és kutatói között a taxonómusok száma hét.

Speciális kötelező és fakultatív tantárgyak: Általános zootaxonómia és zooszisztematika haladó szinten; Biogeográfia; Az adatfeldolgozás statisztikai módszerei; A televényférgek (*Enchytraeidae*, *Oligochaeta*) taxonómiai és ökológiai kutatásának eredményei; Molekuláris taxonómiai filogenetikai módszerek; Fény- és elektronmikroszkópos módszerek és mikrotechnikai eljárások a zoológiában.

Az országban egyedülálló módon az ELTE-n folyik posztgraduális szinten zoológus szakirányú továbbképzés, ahol jelentős hangsúlyt kapnak a taxonómiai és szisztematikai ismereteket közlő tárgyak, a 2. táblázatban látható tantárgyakkal és óraszámokkal.

Összefoglalás

A gimnáziumokban oktató, elkötelezett tanárok írásos véleményében összecseng az utóbbi évtizedben megnyirbált óraszám miatti panasz, a sokféle, eltérő tankönyv közötti különbségek, a gimnáziumba kerülő tanulók általános alulképzettsége és a továbbtanulás felvételi kritériumainak kritikája. Nem tudnak érdemben hatni a biológia szakra készülő tanítványaikra, ha azok különféle, a biológiával nem érintkező tantárgyak alapján kapott pontokkal is bejuthatnak.

Az egyetemi oktatók véleményében megnyilvánult az egységes követelmények, egységes jegyzetek, tankönyv iránti igény. Ez sürgetően szükségessé válik a BSc–MSc-rendszerben, az intézmények közötti átjárhatóság érdekében. Fontosnak tarják az egymásra épülő tárgyak harmonizálását, ami kevés helyen valósul meg. Kiemelhető a helyi adottságokra, lehetőségekre építhető differenciált szakmai blokkok szerepe, ami egyéni arculatot adhat a különböző intézmények képzéseinek, növelve annak sokféleségét. A felvételi

évf.	tantárgy	óraszám
I.	Egysejtűek és a gerinctelenek rendszertana és evolúciója	20
	Állatismeret gyakorlat (egysejtűek, gyűrűsférgek, csápárgósok, rovarok, halak, kételtűek, emlősök)	80
	Fény- és elektronmikroszkópos módszerek ea + gyak.	12
	Molekuláris taxonómiai módszerek ea + gyak.	36
II.	A fenetikus és kladisztikus osztályozás alapjai	10
	Gerinces rendszertan és evolúció	15
	Parazitaevolúció	10
	Állatismeret (pl. Isopoda; a Kárpát-medence madarai)	20
	Állatgyűjtés preparálás gyak. + terepgyakorlat	20
	Specializáció	20

2. táblázat • Az ELTE kétéves posztgraduális zoológusképzésének zootaxonómiai és szisztematikai jellegű tárgyai és azok óraszama

kritériumok, felvételi létszám kritikája ezen szakmai közösségben is aggodalmat kelt.

Mindezek mellett, bár az induló alapképzésben a zootaxonómia oktatására fordítható óraszámok általában csökkennek, a szakosodó MSc-tervezet kereteiben biztosítható az eziránt érdeklődő és arra érdemes hallgatók magas szintű képzése. A szakmai utánpótlás biztosításához a BSc–MSc adekvát szakirányaira épülő szakirányú PhD-képzés továbbra is elengedhetetlen. Nemzetközi kitekintésben tapasztalataink azt mutatják, hogy a magyar biológusképzés erőssége a jól megalapozott taxonómiai tudás, ami nélkül nem képzelhető el a szupraindividuális biológia művelése, akár molekuláris szinten sem!

Hálás köszönet illeti mindazon kollégáinkat, akik adataikkal, véleményeikkel, javaslataikkal hozzájárultak ahhoz, hogy minél valósabb képet rajzolhassunk a zootaxonómia oktatá-

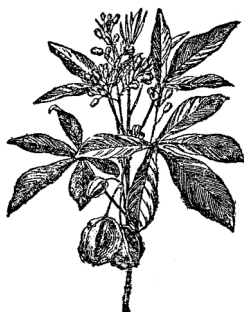
sának magyarországi helyzetéről. Így köszönet a gimnáziumi tanároknak (Benéné Czikkora Ágnes [Budapest], Trencséniné Berzai Zsuzsa [Dunaújváros], Pesti Miklósné [Pécs], III. Béla Gimnázium Biológia Munkaközössége [Baja]) és a felsőoktatásban zootaxonómiát oktató kollégáknak (dr. Farkas János, dr. Török Júlia [ELTE], dr. Györffy György, dr. Molnár Nóra [SZTE TTK], dr. Horváth Győző [PTE], dr. Ilosvay György [SZTE JGYTK], dr. Legány András [NYF], dr. Lengyel Szabolcs [DE], dr. Szinétár Csaba [BDF], dr. Varga János [EKF]). Nagy segítségünkre volt az internet, ahol a felvételik követelményeit és aktuális adatait, valamint az érvényes tanterveket megtaláltuk.

Kulcsszavak: *zootaxonómia, középiskola, felsőoktatás, graduális, posztgraduális, lineáris képzés, tankönyv, óraszám, tananyag, keretszámok*

IRODALOM

Papp László (szerk.) (1996): *Zootaxonómia egységes jegyzet*. Dabas-Jegyzet Kft., Budapest
internetes adatforrások:
<http://www.felvi.hu/>

<http://www.zool.klte.hu/>
<http://bio.univet.hu/>
<http://www.mkk.szie.hu/dep/zoo/hun/index>.
<http://www.sci.u-szeged.hu/sztettk/akar/index.htm>
http://www.ttk.ptt.hu/biolgia/zootax/zoo_okt.html



TAPASZTALATOK KÜLFÖLDI ZOOTAXONÓMIAI KUTATÓHELYEKEN

Földvári Mihály

PhD, muzeológus

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára
foldvari@nhmus.hu

Kun András

PhD, muzeológus

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára
kuni@nhmus.hu

Szűts Tamás

PhD, vendégkutató

Entomology Department, Zoological Museum and University of Copenhagen
tszuts@snm.ku.dk

Bevezetés

Hogyan lehet külföldre jutni? • Egyik kézenfekvő módja a külföldi szakmai utazásnak, ha azt a kutató állami pályázati pénzből (például saját OTKA), esetleg intézményi támogatásból tudja finanszírozni. Második lehetőség a kétoldalú szerződések kihasználása, az MTA társakadémiákkal és külföldi tudományos szervezetekkel kialakított kapcsolatrendszere, a MÖB ösztöndíjai, valamint a TÉT-pályázatok. A harmadik csoportba sorolhatók a külföldi kezdeményezésre létrejött külföldi támogatási lehetőségek. Ilyenek a külföldi fogadóintézmények saját pályázatai, illetve az Európai Unió speciális pályázatai: IHP (6. és 7. keretprogram), Socrates, Tempus, Erasmus ösztöndíjak. Végül, de nem utolsósorban a privát alapítványok anyagi támogatása (például Schlinger, Fulbright) is lehetővé tehet egy külföldi kutatóutat.

Miért érdemes kimenni? • Például a taxonómiai munka szempontjából fontos, sokszor nehezen kölcsönözhető, tökéletes típusok

miatt. A legtöbb gyűjteményvezető igyekszik elkerülni a típuspéldányok postai küldését, de a személyes továbbítást is nehezményezik, illetve a típusok mennyisége is lehet olyan nagy, hogy szükségessé válik a személyes látogatás és vizsgálat. A feldolgozatlan anyag mennyisége is megkövetelheti a kiutazást, és a gyűjtött példányok egzotikus helyen különleges vagy ritka módszerrel (például lombfüstölés) gyűjtött volta is vonzó lehet.

Külföldi kutatóhelyeken az eszközpark sokszor fejlettebb, újabb, jobb állapotú (szkenning-elektronmikroszkóp /SEM/, DNS-labor, AutoMontage rendszer). Az eszközök használata gyorsan elsajátítható, legtöbbször rövid oktatás, majd önálló használat keretében. Tapasztalataink szerint a speciális eszközök használatára a kinntartózkodást finanszírozó pályázat elkülönített támogatást is ad.

Fontos megemlíteni, hogy a külföldi út során számtalan alkalom nyílik kollégákkal való találkozásra, szakmai beszélgetésekre, amelyek a kapcsolatépítésben és a jövőbeni együttműködésekben elengedhetetlenek.

Mit nyerne velünk „ők”? • A külföldi gyűjtemények feldolgozottsága, értéke nő az elvégzett munka hatására, és ezt a munkát legtöbbször csak a specialisták tudják elvégezni, akikből sok helyen hiány van (Buyck, 1999). A kutatásainkból származó elsődleges típusok száma, ami gyűjteményi szempontból nagyon fontos mérőszám, emelkedik. A gyűjtemények értékét az őket említő közlemények száma is jelzi, így ezek számának emelésével mi is hozzájárulunk az intézmény hírnevének öregbítéséhez.

A látogatás lehetőséget teremt a külföldiek számára, hogy megismerkedjenek a valós magyarországi viszonyokkal, ami további kooperációk megvalósulását vagy éppen megghiúsulását jelentheti.

Saját tapasztalataink öt példán keresztül

Általános tapasztalatok • A meglátogatott intézményekben gyűjteményi szinten főként állagmegővés az elsődleges, és kevésbé jellemző az, ami itthoni gyűjteményekben általánosabb: a gyűjtések és gyűjteményrendezés általi bővítés, fejlesztés.

Az általunk látogatott intézményekben nyugodt munkakörülményeket, együttműködő kollégákat találtunk, ahol az alapvető eszközökért (a biztos anyagi háttér miatt) nem kell küzdeni: van rovartű, rovardoboz gyakorlatilag korlátlan mennyiségben, megfelelően működő és szakszerűen karbantartott számítógépek, megfelelő bútorzat, infrastruktúra. Ezeket az intézményeket meghatározott, egyszerű szabályok szerint működtetik, amelyeket az alkalmazottak gondolkodás nélkül betartanak, mert ezt a természetes viselkedés részének tekintik. A dolgozók tisztában vannak egyéni felelősségükkel, ennek következményeit vállalják. Egymás iránt bizalommal viseltetnek, munkájukban motiváltak, hiszen

teljesítményüket ellenőrzik, és vagy megfelelő elismerésben részesítik, vagy a mulasztásokat szankcionálják. Az előrelépésben a teljesítmény meghatározó jelentőségű.

Az asszisztensek képzettsége sokszor kiemelkedő (például a tervureni múzeum *Invertebrata* részlegében afrikai pókokat tudnak családra válogatni, ami nagyon megkönnyíti a későbbi kutatómunkát, míg a koppenhágai múzeumban sokszor a projektekbe is bekapcsolódnak az asszisztensek). A szakmai segítő személyzet általában hatékony, segítőkész. A nem szakmai dolgozók munkájukat precízen, legjobb tudásuk szerint végzik el, egy-egy számla kifizetésének határideje nem személyes kapcsolatok függvénye.

Dánia • A koppenhágai Zoológiai Múzeum az egyetem része, s egyik erőssége a rendszeres gyűjtőexpedíciók során történő specifikált gyűjteményfejlesztés, a kutatáshoz elengedhetetlen anyag gyűjtése. A gyűjteményt családszintre válogatják szét, ezzel az aktív gyűjteményhasználatot segítik elő, ami így a feldolgozottságot, ezzel együtt az értékét növeli. A múzeum három kutatórészlegre tagolódik: Gerinces (Vertebrata), Gerinctelen (Invertebrata), Ízeltlábú (Entomology), az egyes részlegeken öt kutatóval, hasonló számú segédszeméllyel (eloszlásuk a gyűjtemény nagyságától függ). A gyűjtemények általában három részből állnak: az egyedszintű katalógussal rendelkező típusgyűjtemény, a fiola/doboz kataszterű fajszintű gyűjtemény, illetve a feldolgozatlan anyagok. A névhordozó típusok gyűjteménye egyedszintű adatbázisban kereshető, melyhez fényképeket is mellékelnek, míg a fajszintű gyűjtemények fajlistája megtalálható az interneten, a múzeum honlapján (<http://www.zmuc.dk/EntoWeb/databaser-coll.htm>). A múzeum munkatársai doktori képzés során a *Filogenetikus sziszte-*

matika és történeti biogeográfia kurzus révén részt vesznek a képzésben és utánpótlás-nevelésben. Emellett havonta ül össze a tanfolyam oktatóiból, érdeklődőkből, posztdoktorokból álló csoport (*Carlsberg & Cladistics*), hogy a tudományág friss eredményeit megvitassa. Az aktív reagálást jól példázza a TREE-ben lezajlott DNS-alapú taxonómia-vita, ahol a koppenhágai kutatók közös álláspontja is olvasható (Seberg et al., 2003). Ez a szemléletmód kimondottan alkalmas e dinamikusan fejlődő tudományág művelésére.

A kutatások nagy része a filogenetikai irányt követi, az öt kutató nagy része közreműködője specifikus ATOL (Assembling the Tree of Life) kutatási témáknak.

A különböző ATOL-ok középhosszú távú NSF (National Science Foundation, az OTKA amerikai megfelelője) által támogatott kutatási projektek, melyek egy adott rendszintű taxon (például: Diptera, Lepidoptera, Araneae, Hymenoptera) rendszerének felállítását tűzik ki célul. Ezek során a gyűjtemény is fejleszthető.

Belgium • A tervureni Belga Királyi Természettudományi Múzeum gyűjteménye kizárólag afrikai anyagokat tartalmaz, ezért az általános gyűjtéskörű múzeumokhoz képest kisméretűnek számít. Az állattani osztály alkalmazottai nagy hatékonysággal tudnak mozgósítani intézményen kívüli forrásokat kutatás céljára (AutoMontage, DNS-labor, SEM). Működésük középpontjában a gyűjtemény áll, bizonyos csoportok anyagát (Microlepidoptera, Arachnidae) gyűjtéssel is bővítik, de nagyfokú a tárolók rendezettsége, és legalább a típusok kereshetők adatbázisban. A kisegítő személyzet rendkívül képzett, a gyűjteményeket és történetüket jól ismerik.

Tajvan • A modern tajcsungi Nemzeti Múzeumban fejlett tárolási technológiával

őrzik a példányokat, az anyagi források lehetővé teszik egy ideális kutatói környezet megteremtését is. A rovarokra összesen négy szakember jut. Állattani gyűjteményük alig éri el a félmillió példányt, de minden rovartűn egyedi kód található. A gerinctelen csoportok tudományos feldolgozottsága alacsony; bizonyos esetekben a gyűjtemény kezdetleges formában van csak. Az önkéntes (volunteer) rendszer jól működik. Elsősorban egyéni kutatás folyik, nehezen meghatározható koncepcióval.

Ausztrália • Az Ausztrál Tudományos és Ipari Kutatási Szervezet (CSIRO) a világ egyik legnagyobb tudományos intézete és fenntartója a canberrai Ausztrál Nemzeti Rovargyűjteménynek (ANIC).

A gyűjtemény könnyen hozzáférhető, rendezettsége és feldolgozottsága elsőrendű, a világ legnagyobb ausztrál rovargyűjteménye jelentős mennyiségű típusanyagot, összesen hozzávetőlegesen 12 millió példányt őriz. Az intézményben aktív taxonómiai, szisztematikai kutatómunka is folyik egyéb alkalmazott tudományterületek mellett (ökológia, növényvédelem stb.). Az állandó alkalmazottaknak doktoranduszok, pályázati pénzekre felvett szakemberek segítenek. A főbb rovarrendekre van szakember, minőségi munkájukat jól felszerelt infrastrukturális háttér segíti (DNS-labor, informatika). A kutatásszervezés és finanszírozás jól működik, az egyéni kutatások mellett nemzeti és nemzetközi projektek tucatjaiban vállalnak vezető szerepet.

Franciaország • A nagy múltú párizsi Nemzeti Természettudományi Múzeum gyűjteményei rendkívül értékesek: rengeteg a tizenkilencedik század végén, a huszadik század elején leírt faj típusát őrzik itt. A múzeumban mintha megállt volna az idő. Szinte minden egyes korabeli (18–19. századi) cikk

fellelhető minden különösebb probléma nélkül (ezek megszerzése esetleg itthon gondot jelenthet). A „korabeli” viszonyok azonban már korántsem annyira vonzóak, ha az ember a kutatás és gyűjteményszervezés kapcsán találkozott velük. Úgy tűnik, hogy néhány muzeológiai jellegű fejlesztésre is szükség lenne: a katalogizálás, a kölcsönzés is meg lehetőségen idejétmúlt rendszer szerint működik. Általánosságban elmondható, hogy a párizsi múzeum főleg a gyűjteménye miatt híres, hiszen megőrizték ezeket a tudománytörténetileg is fontos és értékes példányokat, ám összehasonlítva más kutatóhelyekkel, meg lehetőségen nehézkesen lehet itt dolgozni. A kölcsönzés például (személyes tapasztalatok szerint) sokkal egyszerűbb, ha az ember eljön személyesen érte, hiszen sokszor hetek telnek el egy-egy e-mail válaszára várva. A múzeum erőforrásai meg lehetőségen szűkösek (és tovább zsugorodnak), így nemhogy a gyűjtemény fejlesztésére, de az állapotfenntartásra is alig futja (például a lehető legkisebb fiókat használják az alkoholtartalom minimalizálása érdekében).

A párizsi múzeum munkatársai nem végeznek összehangolt kutatást, főképp egyéni leg szervezett együttműködésekéről van szó.

Mit tanultunk?

Szemléletmód • A külföldi kutatóhelyen általunk tanultak jelentős részét nem a kézzel fogható tudásanyag, hanem főleg a szemléletmód alakulása jelenti. Ez alatt adott ismereteink más szempontú rendszerezését vagy más kérdések felvetését kell érteni. Általánosságban elmondható, hogy az otthonról hozott fajismeretek más irányú kamatoztatásáról van szó. A *Mi ez?* kérdés mellett a *Hogyan* kezdetűek kerülnek előtérbe. Arról a lehetőségről van szó, hogy az egyes taxonok leírása

során keletkezett információ mennyiséget *másként* is felhasználjuk. A fejlődéstörténeti rendszertan az egyik alternatív – és nem kizárólagos – megoldás lehet: hiszen ki lenne alkalmasabb egy csoporton belül változó, de arra egységesen jellemző jellegek keresésére, mint az egész csoportot ismerő taxonómus? Másik, sok citációt, esetleg ismertséget gyűmölcsöző témakör lehet az összehasonlító morfológia is, amelynek szükséges eszköze, a szkenningszkennelési elektronmikroszkóp, szinte minden országban rendelkezésre áll már.¹ A szemléletmódunk főleg olyan irányba módosult, hogy kapcsolódni tudunk a nemzetközi kutatóhelyek munkájához: vagy tesztelhető hipotézisekhez nyújtunk segítséget (esetleg mi állítunk fel ilyet, például a revíziós taxonómiai munkák során), vagy pedig hipotézisek készítéséhez nélkülözhetetlen ismeretanyag gyűjtését tűzzük ki célul (SEM-képek különböző struktúrákról, morfológia).

Harmadik lehetőséggént – talán középpontként – ajánlható több kutató munkáját összekötő módon egy-egy elhanyagolt taxon komplex kutatása is, ami nemzetközi szinten érdeklődésre tarthat számot.

A tisztán leíró taxonómia egyre kevésbé „versenyképes”, vagyis az egyes fajleírások nem generálnak idézettséget (Minelli, 1999), ami – akármilyen torz is, de – mérőszáma szinte minden pályáztatnál, tudományos minősítésnél egy adott kutató munkájának. Tapasztalataink szerint az okok:

- általában kevés egyed alapján leírt ritka fajokról van szó,
- kevés a specialista, aki az adott taxonnal foglalkozik,
- a taxonómiai leírások elégségesek a faj felismeréséhez, ugyanakkor a további

¹ Budapesten, a Magyar Természettudományi Múzeumban is. – A szerk.

vizsgálatokhoz újból elő kell venni a példányokat.

Összegzésül elmondható, hogy tapasztalataink szerint már a témaválasztáskor érdemes tágabb mozgásterű kutatást tervezni, hiszen, bár a fajok pusztá leírása is kíváncsú, mégsem elégséges feltétele a nemzetközi, tudományos fórumokon való elfogadásnak, elismerésnek. Vagyis a „névgyártás”, a fajok leírása, kisebb-nagyobb revíziók formájában akkor lesz életképes, ha egyéb kérdéseket is megválaszolunk vele (vagy lehetővé tesszük ezt mások számára). Összetett revíziók készítése legalább annyira esszenciális lehet, mint a lehetőség szerinti külföldi folyóiratban történő publikáció. Néhány jobbnak ítélt kutatási eredményünket mindenképpen érdemes külföldi szaklapban megjelentetni, hiszen ekkor kap szélesebb ismertséget, ami együtt jár „külsős” bírálókkal, lehetséges idézettséggel, valamint lehetséges együttműködésekkel vetíthet előre.

Módszerek

A gyűjteményépítés, a rendezés és megőrzés technikai jelentősen eltérhetnek az egyes intézmények között, és csoportonként is. Ezek ismerete elengedhetetlen a muzeológiai munkához, hosszú távú fejlesztések, kutatások megvalósításához. Az utóbb években a gyűjteményi példányokhoz kapcsolt adatbázisok és ezek folyamatos fejlesztése és elérhetővé tétele egyre nagyobb hangsúlyt kap, megkönnyíti a munkát, költséghatékonyabbá teszi a kutatást. A speciális preparálási eljárások elsajátítása, múzeumi protokollok megismerése szintén fontos tanulsága külföldi útjainknak. A fejlett számítógépes környezet kapcsán több szisztematikai szoftverrel és elméleti háttérükkel ismerkedtünk meg. A már meglévő eredmények hatékony publikálása (témaválasztás, szerkezet, nyelvezet) szintén olyan

kérdés melyhez fontos külföldi kollégáink véleménye, tapasztalata, látásmódjuk megismerése. Több projekt kapcsán tapasztaltuk a pályázatok előre átgondolásának, összehangolásának fontosságát, a határidők és a tervezett költségek betartásának jelentőségét.

Szakirodalom

Összes utunk során tapasztalhattuk, hogy a szakirodalmat mindenhol alapvető fontosságúnak tekintik, és ez mindenki számára természetes, megkérdőjelezhetetlen tény. Ezért a folyóirat-előfizetések és -cserék költségsökkentés céljából való lemondása fel sem merül egyetlen kutatóhelyen sem.

Az intézmények töreksenek a minél szélesebb körű és elsősorban elektronikus hozzáférésre. Ennek elősegítésére konzorciumszintű adatbázis-elérésre törekednek egyéb partnerekkel közösen. A könyvtárak használata a bizalomra épül, nem kell külön figyelmeztetni az ott dolgozókat, hogy kerüljék a kártételt az értékekben, így régi (120 éves!) könyvek-újságok is megtalálhatók a mindenki által bármikor hozzáférhető polcokon. Ezért ezekben az intézményekben elegendő a kis létszámú, de hatékonyan dolgozó személyzet.

Az utánpótlás fontossága

A megszerzett tudás továbbadása rendkívül fontos, hiszen így érhető el, hogy erőfeszítéseink ne legyenek hiábavalóak. A zootaxonomiai ismeretek átadásához nem elegendőek a megírt cikkek, könyvek és könyvfejezetek. Személyes kapcsolat és gyakorlati útmutatás szükséges a módszerek és az alapvető szabályok elsajátításában. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy ideális esetben egy-egy specialista iskolát alapít az általa megszerzett tudás átadására, így a fiatal utánpótlásnak nem kell a legelejéről kezdenie a tanulást.

A vezető kutatóknak nagy a felelősségük az egyetemeken, bizottságokban, (hazai és nemzetközi) társaságok vezetőségében, hogy képviseljék a zootaxonómiát és a megfelelő lehetőségeket (eszközök, ösztöndíjak, állások, posztdoktori pozíciók) biztosítsák a következő generációnak, de kizárólag szakmai szempontok alapján.

Nyitottság

A kutatók pályája és nemzetközi megítélése szempontjából kiemelt szerepet kapnak a posztdoktori ösztöndíjak és a szakmai utak.

A konstruktív párbeszéd fontos része a kutatói munkának: a szakmai vélemény (nem öncélú kritizálás) megfogalmazása és mások kritikájának elfogadása. Ebben segít a különböző folyóiratoknál vállalt „független bíráló” (peer-reviewer) szerepe, mely segítségével nemcsak az aktuális kutatási irányokat ismerhetjük meg első kézből, de sokat tanulhatunk is, akár adott élőlényekről, de módszertani ötleteket szerezhethünk olyan cikkekben, melyeket amúgy nemigen olvasnánk el. Mindez azért fontos, mert a zootaxonómia nem egy személyes kutatás. A nyitottság része, hogy a kutatók aktívan részt vesznek szakmai fórumokon (konferenciákon) és szerepet vállalnak nagy, nemzetközi projekteken, ahol a vállalt feladatokat határidőre el is végzik.

Konklúzió

Tapasztalataink szerint a magyar szakemberek szakmai tudására nagy igény van, de ezt tudni kell megfelelően kihasználni és kölcsönösen eredményes együttműködéssé alakíta-

ni. A fajnevek pusztá gyártása nem elegendő a nemzetközi tudományos életben való boldoguláshoz, inkább a problémák több szempontból történő megközelítése, az összetett gondolkodásmód az elfogadott.

Egyik kutatóhelyen sem találkoztunk olyan kollégával, aki azt gondolta volna, hogy neki már nincs mit tanulnia. Ezt fontos ésszel tartani, mert a legszélesebb körű tapasztalatok mellett is találkozhat bárki új módszerekkel, ismeretekkel. A nyitottság és az együttműködési készség nagyon fontos mind az újdonságokkal, mind a kritikákkal kapcsolatban, mert ezek biztosítják a kutatások számára a megfelelő legitimációt és a további fejlődés lehetőségét.

Köszönjük mindazok segítségét, akik hozzájárultak, hogy a legyenek, lepkék avagy pókok kutatása a hivatásunk lehessen. Közülük is mindenképpen szeretnénk megköszönni a sok segítséget (alfabétikus sorrendben) Bálint Zsoltnak, Gozmány Lászlónak, Milan Kozáneknek, Mahunka Sándornak, Papp Lászlónak, Ronkay Lászlónak és Nikolaj Scharffnak. Külföldi útjainkat a Synthesys, Erasmus–Tempus, EU FP6 IHP pályázatok, a Soros Alapítvány, valamint a Magyar Tudományos Akadémia anyagi támogatásai tették lehetővé.

Szűts Tamás a Marie Curie Intra-European Fellowship (FP6-2004-Mobility-5025850) kutatója.

Kulcsszavak: zootaxonómia, külföldi tapasztalat, szemléletmód, módszertan, eszközök, szakirodalom, gyűjtemény, képzés, feldolgozottság

IRODALOM

- Buyck, Bart (1999): Taxonomists Are an Endangered Species in Europe. *Nature*. **401**, 23, 321.
Minelli, A. (2003): The Status of Taxonomic Literature. *TRENDS in Ecology and Evolution*. **18**, 2, 75–76.

- Seberg, O. – Humphries, C. J. – Knapp, S. – Stevenson, D. W. – Petersen, G. – Scharff, N. – Möller Andersen, N. (2003): Shortcuts in Systematics? A Commentary on DNA-based Taxonomy. *TRENDS in Ecology and Evolution*. **18**, 2, 63–65.

A HAZAI ZOOLOGIAI INTÉZMÉNYEK – EGY FELMÉRÉS TANULSÁGAI –

Bakonyi Gábor

egyetemi tanár, DSc

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék
Bakonyi.Gabor@mkk.szie.hu

Korsós Zoltán

főmuzeológus, CSc

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár

Samu Ferenc

tudományos főmunkatárs, CSc

MTA Növényvédelmi Kutató Intézet Állattani Osztály

Bevezetés

A magyar zoológia sikeres évszázadai után a jelenlegi, kihívásokkal teli időszakban, amikor az egész magyar tudományosság a helyét keresi (A Tudomány- és Technológiapolitikai Tanácsadó Testület 2004. évi jelentése, 2005) újra ideje van annak, hogy a zoológusok, hasonlóan a más diszciplínákat művelőkhöz, áttekintsék helyzetüket a változó világban. Az évszázados hagyományokra támaszkodva és az elmúlt évtizedek rendelkezésre álló adatait elemezve jó esélyünk van arra, hogy elfogadható képet alkossunk szakmánk helyzetéről, és megfogalmazzuk legfontosabb feladatainkat is. Itt az ideje annak, hogy áttekintsük az utóbbi évek változásait, és megfogalmazzuk a jelen időszak legfontosabb feladatait. Ezzel nemcsak a saját szakmánk fejlődését segíthetjük elő, hanem a tágabb szakmai közvéleményt is tájékoztathatjuk egy tradíciókban és eredményekben gazdag, aránylag sok embert foglalkoztató szakterület néhány fontosabb jellemzőjéről, a kihívásokra adandó válaszokról. Jelen tanulmány a magyar zoo-

lógia néhány markáns jellegzetességére koncentrálni, valamint a szükséges és lehetséges legfontosabb teendőket mutatja be.

Módszerek

Jelen dolgozatban két adatbázis elemzésének néhány eredményét mutatjuk be. Az egyik adatbázist a magyar zoológusok névjegyzékei jelentik, a másik pedig egy felmérés eredménye, amit tavaly végeztünk kérdőívek segítségével. Ez utóbbi felmérés legfontosabb eredményeit most összegezzük.

A *Magyar zoológusok névjegyzéke* 1960 óta rendszeresen, kb. 7–13 évenként megjelenik. Eddig hat ilyen listát publikáltak (Móczár 1960, 1967, Móczár – Ferencz 1974, Andrásy 1983, 1990, Bakonyi et al., 2003). Az első öt névjegyzékben számos személyes adat szerepel: név, születési év, tudományos fokozat, beosztás, munkahely, szakterület. A legutóbbi névjegyzékből személyiségi jogokra való tekintettel a születési év már kimaradt, viszont az elérhetőség bekerült a listába. Az első öt névjegyzékbe azok készítői, elismert, tapasztalt zoológusok, igyekeztek fölvenni

mindazokat a személyeket, akik a szakmában publikáltak, és ismert, konferenciákon, előadóüléseken szereplő egyének voltak. Az első öt névjegyzék megbízhatóságához tartozik, hogy az ismert zoológusok mind szerepeltek bennük, a fiatal, pályakezdő szakemberek megjelenése a listákban viszont kevésbé volt általános. A legutóbbi névjegyzékbe azonban csak azok a kollégák kerülhettek be, akik adataik közléséhez hozzájárultak. Hiába tudtuk tehát valakiről, hogy zoológus, engedély vagy válasz hiányában nem vehettük fel a listára, ellentétben a megelőző időszak gyakorlatával. Így ebből a listából akár országosan ismert személyek neve is hiányozhat.

A zoológiai intézmények személyi ellátottságának felmérését célzó kérdőívet nyolcvan helyre küldtük ki, huszonkilenc helyről küldték vissza. Ez 36,3 %-os, aránylag jó visszaküldési arányt jelent. Az ország nagy, sok zoológust foglalkoztató intézményei mind szerepelnek a feldolgozott anyagban. Olyan helyekről nem érkeztek visszajelzések, ahol csak egy-két zoológus dolgozik, tehát ezen munkahelyek, illetve zoológusok adatai alulbecsültek. Azt kértük, hogy a szervezeti egység vezetője válaszoljon a kérdésekre mint információ és kompetencia szempontjából a legmegfelelőbb személy. A kérdőívben a szervezeti egységben dolgozó zoológus diplomások számát, a munkájukat segítő személyzet létszámával együtt mértük fel. Adatokat gyűjtöttünk az egységben dolgozó személyek létszámáról, ezen belül a diplomások számáról, a diplomások beosztásáról, tudományos fokozatukról, címeikről, intézményen belüli pozíciójukról, az életkor és a nem szerinti megoszlásról, valamint a státusok időbeli jellegéről (határozatlan, határozott idejű szerződés) és a munkaidő hosszáról (teljes munkaidős, részmunkaidős, nyugdíjas). Kérdéseket tettünk

fel továbbá arra vonatkozóan, hogy a jelenlegi létszám és anyagi ellátottság milyen mértékű egy imaginárius (idealizált) nyugat-európai átlaghoz viszonyítva.

Eredmények és megvitatásuk

A zoológusok létszáma • A magyar zoológusok névjegyzéke alapján megállapítható, hogy 1960-tól kezdve, amikor kb. százhatvan zoológus dolgozott az országban, 1990-ig jelentős létszámnövekedés ment végbe (kb. négyszázötven fő), és jelenleg is nagyjából ekkorára tehető a szakmában aktívan dolgozók létszáma, ha figyelembe vesszük a 2003. évi felmérésből kimaradtak számát is (lásd: Módszerek) (*1. táblázat*). Sajnálatos ugyanakkor, hogy a növekedés 1990 óta megállt, és ezen a létszámon stagnál. A nemzetközi folyóiratokban rendszeresen publikáló professzionális zoológusok természetesen jelentősen kisebb csoportot képeznek a teljes mintán belül.

Az ország legjelentősebb zoológiai bázisait a természettudományi múzeumokban dolgozó zoológusok adják. Ezenkívül a Növényvédelmi Kutatóintézetben, a Balatoni Limnológiai Kutatóintézetben és az Állatkertben dolgozik jelentős számú zoológus. 1990-ig nőtt, és igen jelentőssé vált azoknak a száma (kétszázhatvan fő, az összes zoológus 55,9 %-a), akik nem felsőoktatási intézményekben vagy természettudományi múzeumokban dolgoztak. Figyelmeztető és sajnálatos jelenség, hogy számuk az utóbbi időben jelentősen csökkent (214 fő, az összes zoológus 48,4 %-a). Ez a jelenség elsősorban az állami intézményekben dolgozók létszámának csökkenésével magyarázható. Átszervezések és létszámleépítések történtek például a megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálatoknál.

A természettudományi múzeumokban, 1960-ban mintegy ötven professzionális zoo-

lógus dolgozott. Létszámuk sajnálatos módon csak kismértékben növekedett (jelenleg mintegy hatvan fő) annak ellenére, hogy a magyar zootaxonómia világhírré tett szert, és ezt a pozícióját pillanatnyilag még őrzi is. Ebből az is következik, hogy a zootaxonómusok részaránya az első két felméréshez képest jelentősen csökkent, és jelenleg 20 % körüli.

Ami a zoológusok számát illeti, az egyetemi-főiskolai tanszékek, múzeumok és egyéb helyek zoológusainak száma egymáshoz viszonyított arányukat tekintve lényegében ugyanolyan, mint amilyen az intézmények számának egymáshoz viszonyított aránya. Az abszolút létszámokat tekintve 1990 óta lényeges változás nem történt. Az egyetemi és főiskolai tanszékeken azonban jelentős átstrukturálódás következett be. Igen fontossá vált a PhD-hallgatók megjelenése az egyetemek életében. Számuk az egyetemeken és főiskolákon dolgozó zoológusok mintegy a negyede. Ez igen jelentős arány. Kérdéses, hogy mi lesz velük a fokozat megszerzése után. Posztdoktori ösztöndíjat kevesen szerezhetnek, mert

ez a forrás igencsak limitált. A munkahelyteremtés lenne a részükre az egyik megoldás.

A zoológiai munkahelyek száma • Az országban található zoológus-munkahelyek száma napjainkig lassan nő, jelenleg száz feletti (2. táblázat). A zoológusok létszámának változását érdemes a zoológiai intézmények létszámához viszonyítani. Az egy egységben dolgozó zoológusok száma a 80-as évek közepén volt a legmagasabb, és elérte az 5,2 fő/intézmény értéket. Vagyis a vizsgált időszak elején az intézmények számának növekedése létszámfejlesztéssel járt együtt. Természetesen ez a megállapítás csak statisztikus átlagban igaz, ettől jelentős eltérések is lehetnek. Az utóbbi két-három évtizedben azonban ez az arány egyenletesen csökken és jelenleg a 4 fő/intézmény átlagos érték körül van. E csökkenés a múzeumok létszámát kevésbé érinti. Ugyanakkor az átlagos érték mögött az a tény bújkol meg, hogy a kiemelkedően nagy létszámú Magyar Természettudományi Múzeum mellett sok kicsi, csupán 1–7 főt foglalkoztató múzeum található az országban.

	1960	1967	1974	1983	1990	2003
Egyetemi és főiskolai tanszék	47	98	135	159	146	159
Múzeum	47	48	48	51	59	69
Egyéb	78	143	198	226	260	214
Összesen	172	289	381	436	465	442

1. táblázat • A zoológusok száma 1960 és 2003 között a zoológus-névjegyzékek alapján

	1960	1967	1974	1983	1990	2003
Egyetemi és főiskolai tanszék	16	25	33	29	31	44
Múzeum	7	10	10	9	13	12
Egyéb	18	35	45	46	51	46
Összesen	41	70	88	84	95	101

2. táblázat • A zoológusokat foglalkoztató intézmények száma 1960 és 2003 között a zoológus-névjegyzékek alapján

A 2003. évi névjegyzék adatai szerint százegy intézményben dolgoznak zoológusok. Legnagyobb a felsőoktatási intézmények száma. Ha a zoológusokat foglalkoztató intézmények feladatok szerinti megoszlását vizsgáljuk (3. táblázat), kiderül, hogy a múzeumok, az egyetemi és főiskolai tanszékek mellett igen jelentős az egyéb olyan intézmények száma, ahol zoológusokat foglalkoztatnak. Ezek közül kiemelkedő a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat keretein belül működő zoológusok száma. Csak sajnálhatjuk, hogy a szolgálat nehéz időket él, ami a foglalkoztatott zoológusok számának csökkenésében is megnyilvánul. Öröndetes viszont, hogy viszonylag sok zoológus dolgozik nemzeti parkokban, környezetvédelmi felügyelőségeken, valamint az államigazgatásban (minisztériumokban és háttérintézményeikben) és egyéb területen is. Húsz olyan intézménytípus van, melyből csak egy van az országban. Ez az adat is mutatja, hogy zoológus sokféle munkahelyen szükséges. A kérdés további, alaposabb értékelést igényel, de fontosnak látszik a szakterületi stratégia kidolgozása szempontjából. Megfontolásra érdemes, hogy melyek azok az intézmények, amelyek újonnan jöttek létre, és zoológusokat is foglalkoztatnak, illetve foglalkoztathatnak (például környezetvédelmi állapotfelméréseket végző magáncégek).

Az intézmények számának részletesebb analízise azt mutatja, hogy a létszámnövekedés elsősorban a felsőoktatási intézményekben létrejött új egységeknek köszönhető (az integráció nagyobb dicsőségére!). Új egyetemek, főiskolák, ezen belül tanszékek, különböző, zoológusokat (is) foglalkoztató egységek jöttek létre, miközben a régiek – ha csökkentett létszámokkal is, de – megmaradtak.

Áttekintve az egyetemi és főiskolai tanszékek és hozzájuk tartozó intézmények helyze-

Intézmény	fő
Egyetemi és főiskolai tanszék	42
Növény- és Talajvédelmi Szolgálat	15
Természettudományi Múzeum vagy múzeumi osztály	12
Nemzeti Park	6
Környezetvédelmi Felügyelőség	4
Vízügyi Igazgatóság	2
Állami Erdészeti Szolgálat	1
Állatkert	1
Biológiai Védekezési és Karantén Fejlesztési Laboratórium	1
Erdészeti Tudományos Intézet	1
Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium	1
Fővárosi Kertészeti Rt.	1
FVM, Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei FM-hivatal	1
FVM, Növény- és Talajvédelmi Főosztály	1
Halászati és Öntözési Kutatóintézet	1
Hortobágyi Halgazdaság Rt.	1
KGI, Természetvédelmi Intézet	1
Magyar Állami Földtani Intézet	1
Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület	1
MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete	1
MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete	1
MTA Növényvédelmi Kutatóintézet	1
MTA ÖBKI, Magyar Dunakutató Állomás	1
OKK Országos Környezetegészségügyi Intézete	1
Természetvédelmi Hivatal	1
Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet	1
Összesen	101

3. táblázat • A zoológusokat foglalkoztató intézmények számának megoszlása a 2003. évi zoológus-névjegyzék adatai alapján (Bakonyi et al., 2003). Az adatok a tényleges helyzetet alulbecsülik, de az arányokat tükrözik.

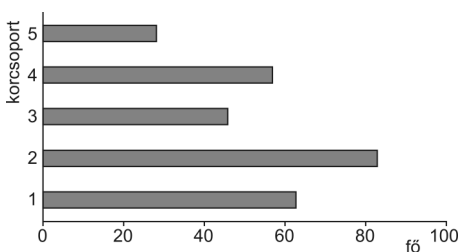
tét, megállapítható, hogy 1990 óta a legjelentősebb változás a tanszékekhez csatlakozó kutatócsoportok számában jelentkezett. Ilyen új kutatócsoportok jöttek létre többek között az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Debreceni Egyetemen, a Szegedi Tudományegyetemen, a Kaposvári Egyetemen és a Szent István Egyetemen, jelentősen hozzájárulva a *sensu stricto* kutatói és egyetemi munka integrációjának előmozdításához, a kutatócsoportokban és intézetekben létrejövő szellemi termékeknek az oktatásba való beépüléséhez. Az egyetemekhez kapcsolódó kutatócsoportok fenntartása, lehetőség szerinti fejlesztése jelentős célkitűzés lehet a jövőre nézve.

Intézményen belüli létszámok • Érdekes képet kapunk akkor, hogyha megvizsgáljuk a különböző nagy intézményekben dolgozó zoológusok létszámát. Az átlagos adatok alapján az egy munkahelyen dolgozók száma igen heterogén. Kérdőívünk adatai szerint a felsőoktatási intézmények tanszékein dolgozó zoológusok átlagos száma (beleértve a PhD-hallgatókat is) megegyezik a múzeumokban dolgozókéval. Az átlag azonban nagyon csatlóka, mert a két intézménytípusban dolgozók számának eloszlása jelentősen különbözik egymástól. Az egyetemi tanszékeken a legnagyobb, 15–16 fős egységektől kezdve, fokozatosan csökkenő mértékben egyre kevesebb és kevesebb fő dolgozik, ahogy a tanszék is egyre kisebb lesz. A legkisebb tanszékeken mindössze egy-két zoológus található. A zoológusok létszámát tekintve kisebbek az intézmények közti különbségek a felsőoktatásban, mint az egyéb területeken. A zoológusokat is foglalkoztató egyéb intézmények esetében nagyon eltérő a helyzet. Néhány nagy intézményben (Magyar Természettudományi Múzeum, az MTA Limnológiai és Növényvédelmi Kutatóintézetei, a Dunakutató Álló-

más, a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a Fővárosi Állat- és Növénykert) jelentős a kutatói létszám, esetenként több tíz fő (15–46 fő) dolgozik. Ezek mellett számos, néhány főt foglalkoztató, kicsi intézmény található. Ebből az következik, hogy a nagy, sok zoológust foglalkoztató intézmények hosszú távú léte stabilnak tekinthető, viszont számos kisebb intézmény, például sok vidéki természettudományi múzeum vagy természettudományi osztály veszélyeztetett helyzetben van. Ezek megóvása és megerősítése a szakma elemi érdeke.

Míg a felsőoktatásban és a múzeumokban dolgozók létszámai az utóbbi tizenhat évben stagnálnak, addig 1990 óta az egyéb munkahelyeken dolgozó zoológusok száma 2003-ig 82,3 %-ra esett vissza. Ez egyben azt is jelenti, hogy ez a legsérülékenyebb zoológusréteg.

A magyar zoológusok koreloszlása alapvetően nem ad okot aggodalomra, de nem is kedvező (1. ábra). Pusztán a létszámokat tekintve elvben biztosított az utánpótlás helyzete, bár kétségtelen, hogy a jelenleginél kedvezőbb fiatal-idős arány is elképzelhető lenne. Alacsony a negyven-ötven év közöttiek száma, és különösen aggasztó, hogy kevés a harminc évnél fiatalabb zoológus. Ez nagy gond, mivel ebbe a csoportba kerültek a PhD-hallgatók is. Sajnálattal kell megállapí-



1. ábra • A zoológusok korcsoporteloszlása (1: 30 év alatt, 2: 30–40 év között, 3: 40–50 év között, 4: 50–60 év között, 5: 60 év felett)

tanunk, hogy a nemzetközileg egyik legsikeresebb magyar zoológiai tudományágban, a zootaxonómiában az utóbbi évek néhány sikeres erőfeszítése ellenére még mindig alacsony a negyven év alatti kutatók aránya (36 %), ami aggodalomra ad okot a szakterület további fejlődését illetően. A jelenség következménye a taxonómusok létszámának csökkenése lesz a közeljövőben, hacsak nem teszünk azonnali lépéseket a helyzet megváltoztatása érdekében.

A foglalkoztatás biztonságát tekintve igen nagy különbség volt a kérdőíves felmérés tanulmányai szerint 2005-ben a felsőoktatási intézmények és az egyéb intézmények dolgozóinak helyzete között. A felsőoktatási intézményekben a dolgozóknak csak 45 %-a rendelkezik határozatlan idejű szerződéssel. Ez az arány az egyéb intézményekben 88 %. Ezen a munkahelyeken tehát ebből a szempontból nagyobb biztonságban dolgozhatnak a zoológusok, mint a felsőoktatási intézményekben. Ugyanakkor a kis létszámú, egyéb intézmények megszűnésének nagyobb a veszélye.

A tényleges és a válaszadók által kíváncsúnak tartott intézményi létszámadatok között nem volt nagy különbség. Legtöbbször néhány fős bővítéssel megfelelő intézményi működést tudnának elképzelni. Ugyanakkor a pénzszűke – nem meglepően – jelentősnek mutatkozott. Átlagosan 205 %-os pénzügyi keretbővítést tartának szükségesnek a zoológusok. Tekintettel a jelenleg rendelkezésre álló igen szűkös helyzetre, ez a kívánság abszolút értelemben talán nem is lenne túl sok.

Tendenciák

A felmérések eredményei alapján világosan lehet látni néhány tendenciát. Ezek a tendenciák segítenek abban, hogy teendőinket megfogalmazzuk. A felmérések alapján világosan

lehet látni, hogy a zoológusokat foglalkoztató intézmények száma elfogadható, de az egy intézményben foglalkoztatott zoológusok száma sajnálatos módon csökken. Ennek az a következménye, hogy sok kutató kerül nehéz, kiszolgáltatott helyzetbe, ami magával hozza kezdetben a további létszámcsökkenést, illetve kedvezőtlen körülmények esetén akár az adott intézmény vagy részleg teljes megszűnését is.

Feladatok

A zoológia hagyományait, a magyar és a nemzetközi tudományos életben betöltött szerepét tekintve napjainkban is jelentős és erős diszciplína. Saját magunknak és a magyar tudománypolitikának érdeke, hogy segítse a szakterület további erősödését és fejlődését. Mostani vizsgálatunk alapján körvonalazhatók a legfontosabb feladatok. Ezek szerint elsőrendű feladat a meglévő nagy és erős intézmények stabilitásának biztosítása, de további fejlesztésük is célszerű. Szükség van a sokszor szétszórott és egymástól elszigetelt, különösen a perifériás helyzetben lévő intézmények közötti információáramlás növelésére, az információbefogadás képességének erősítésére. Ehhez további hálózatépítés kell, annak megannyi formális és informális, technikai és személyes módjával együtt. Kiemelten kellene kezelni a vidéki múzeumok zoológusainak menedzselését. Mint sok más területen, a zoológusok körében is szükség van a szakterület fiatalítására. Ez elsősorban a taxonómusképzés és taxonómus álláshelyek létesítése területén látszik elkerülhetetlennek. Végül új képzési formák és munkahelyek létrehozásának elősegítését látjuk fontosnak elsősorban olyan területeken, amelyek a mai és a várható gazdasági és társadalmi fejlődésnek megfelelőek (gondolunk itt például a környezet- és természetvédelem,

a talajvédelem, az ökotoxikológia, az ökoturizmus, a környezetbiztonság, az élelmiszerbiztonság területeire, ahol a jövőben bizonyosan szükség lesz zoológusokra).

Kulcsszavak: *zoológia, taxonómia, munkatárs, zoológus, taxonómus, koreloszlás, utánpótlás, múzeum, egyetem, intézet, zoológus-névjegyzék*

IRODALOM

- A Tudomány- és Technológiapolitikai Tanácsadó Testület 2004. évi jelentése (2005): Tudomány- és technológiapolitika Magyarországon: helyzetértékelés és kitörési lehetőségek. Magyar Tudomány. 9, 1139–52.
- Andrássy István (1983): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 70, 123–140.
- Andrássy István (1990): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 74, 109–130.

- Bakonyi G. – Kiss I. – Seres A. (2003): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 88, 117–48.
- Móczár László (1960): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 47, 195–204.
- Móczár László (1967): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 54, 99–113.
- Móczár László – Ferencz Magdolna (1974): A magyar zoológusok névjegyzéke. Állattani Közlemények. 61, 67–85.



A HAZAI ÁLLATTANI GYŰJTEMÉNYEK ÁTTEKINTÉSE

Forró László

a biológia tudomány kandidátusa
Magyar Természettudományi Múzeum Állattára
forro@mttm.hu

Füköhl Levente

a biológia tudomány kandidátusa
Mátra Múzeum

A gyűjtemény sok, azonos dolog együtt. Az ember a története során már korán gyűjtött a természetben növényeket, állatokat, és bizonyára elég korán valamiféle gyűjtemény létrehozása érdekében is. Itt általában a ritka és szép példányok megszerzése, birtoklása és bemutatása volt a cél. A jelenlegi nagy zoológiai gyűjtemények már több évszázados múltra tekinthetnek vissza, és már a kezdetektől fogva a kornak megfelelő színvonalon felállított, rendezett, feldolgozott anyagot tárolnak tudományos célok szolgálatában.

A taxonómiai kutatások alapvető fontosságú eszközei, tárgyai a gyűjtemények. Elsődleges jelentőségük az új fajok „etalonjai”, a névhordozó típuspéldányok tárolásában és a felállított összehasonlító anyagok őrzésében, fenntartásában van. A gyűjtemények dokumentálják a taxonómiai kutatások eredményeit, a bizonyító példányok megbízható elhelyezése és elérhetősége biztosítja a publikált adatok későbbi ellenőrzésének lehetőségét. A gyűjtemények adatait egyre sokoldalúbban használják fel a biodiverzitás-vizsgálatokban, illetve más ökológiai, környezetvédelmi elemzésekhez is.

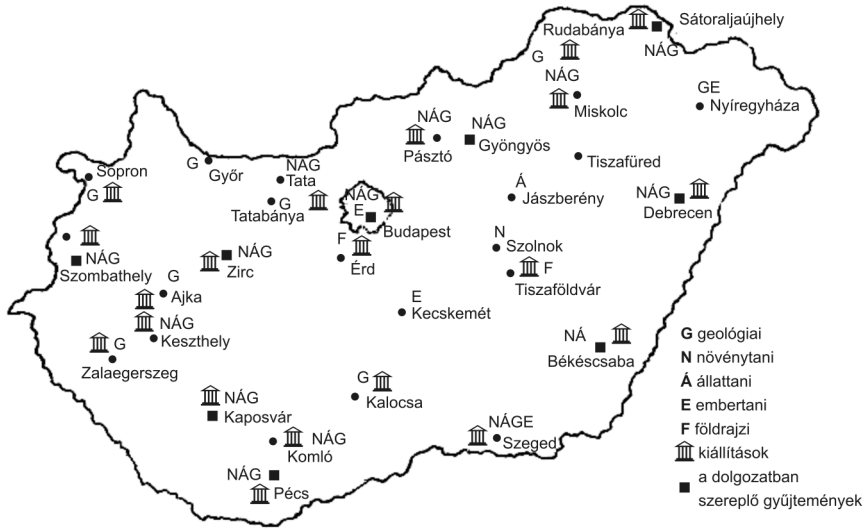
Hazánkban számos közgyűjteményben található értékes zoológiai anyag, erről ad

áttekinést az 1. ábra. A hazai hálózatban vannak országos és regionális, megyei múzeumok, mindegyik szervezetben vannak természettudományos gyűjtemények. A legnagyobb közöttük az országos hatáskörű Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, a regionális szervezetben pedig tájmúzeumokat és a megyei múzeumok természettudományi osztályait találjuk.

Az alábbiakban ennek a tagolásnak megfelelően ismertetjük ezen intézmények zoológiai gyűjteményeit. Nem esik szó ebben az áttekintésben a magángyűjteményekről, amelyek mindig is léteztek, és több szempontból is jelentőséggel bírnak (ilyenek alapoztak meg számos közgyűjteményt), és gyakran jól reprezentálnak egy adott állatcsoportot vagy földrajzi régiót.

A Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

Az 1802-ben alapított Nemzeti Múzeum része volt a Természetiek Tára, az első zoológiai anyag adományként érkezett 1811-ben. A gyűjtemény gyorsan gyarapodott, 1814-től alkalmaztak már gyűjteménykezelőt is. A 19. század közepén 3500 gerinces és 32 000 gerinctelen példányt őriztek itt. A természet-



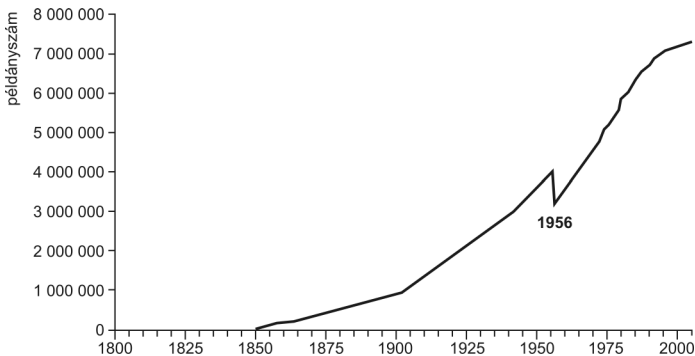
1. ábra • Magyarország természettudományi gyűjteményei, kiállításai (Kecskeméti T. nyomán)

rajzi gyűjtemények gyorsan gyarapodtak, 1870-ben különültek el az egyes táruk, azóta létezik az önálló Állattár is. A gyűjtemények további gyarapodásával a példányszám a századfordulón túllépte az egymilliót. A következő ötven esztendő is az egyenletes növekedés jellemezte, a II. világháború sem okozott kárt, a tár anyaga már több mint 3 millió példányból állt.

Hatalmas és pótolhatatlan veszteséget okozott a Baross utcai épületet 1956. novem-

ber 5-én ért gyújtóbomba, több gyűjtemény semmisült meg teljes mértékben (2. ábra). A tűzben elégett 36 000 madár és 22 000 tojás, 40 000 kételtű és hüllő, 13 000 hal, 500 000 puhatestű, 200 000 légy, 60 000 szitakötő és recésszárnyú, továbbá a gyűjteményekhez tartozó 100 000 könyv és különlenyomat.

A nagy veszteség után nemzetközi összefogás is segített a pótlásban, és a tár munkatársai is intenzív hazai és külföldi gyűjtéseket végeztek. A 2002-ben már kétszáz éves mú-



2. ábra • Az Állattár gyűjteményeinek gyarapodása 2005-ig

zeum legnagyobb tudományos tára az Állattár. Az utóbbi ötven évben gyorsan fejlődtek a gyűjtemények, különösen a rovargyűjtemények példányszáma emelkedett gyorsan, a „nemzeti állatgyűjtemény” így már több mint hétmillió példányt, illetve leltári tételt őriz.

A tár szervezetenként 16 egységből, gyűjteményből áll, amelyek négy csoportot alkotnak. A négy gerinces gyűjtemény közül az emlősgyűjtemény a legnagyobb és 42 típusal is rendelkezik, a többi (hal-, kételtű-hüllő és madárgyűjtemény) a tűzvész martaléka lett, s bár jelentős a gyarapodás ötven év alatt, új fajok leírására nem került már sor.

A rovargyűjtemények a legnagyobbak, az anyag több mint 90 %-a rovar (1. táblázat). A hárommilliót közelítő példányszámával a bogárgyűjtemény a legnagyobb, egyes bogárcsaládok vonatkozásában a világon a legjobb-

nak számít. Számos híres hazai és külföldi rovarász anyagát őrzi az Állattár, a típusok száma meglehetősen nagy, majdnem hetven-ezer taxon.

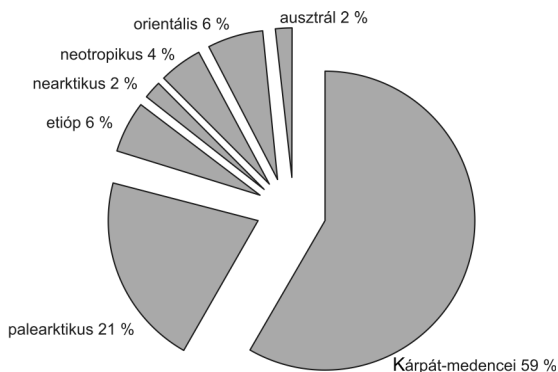
A talajzoológiai gyűjtemény az elsők között van a világon, számos neves régi gyűjtemény mellett az utóbbi évtizedek talajzoológiai expedíciói anyagainak nagy része is itt található.

Az egyéb gerinctelen gyűjtemények is jelentősek az európai múzeumok között, különösen az itt őrzött nevezetes anyagok miatt.

Az egyes gyűjtemények összetétele eltérő lehet, összességében az Állattár anyagának több mint fele a Kárpát-medence faunáját reprezentálja (3. ábra), ez a legnagyobb gyűjtemény erről a területről. Az anyag egyötöde származik a palearktikus (nagyjából a mérsékelt égövi Euráziának felel meg) régióból,

	Példányszám / Típusok	Neves gyűjtemények
Gerinces állatgyűjtemények	85 438 / 42	Petényi, Bíró, Kittenberger, Gajdács M., Nagy E., Vásárhelyi I.
Rovargyűjtemények	6 759 384 / 63 435	Kertész K., Mihályi F., Soós Á., Koy, Ochsenheimer, Treitschke, Frivaldszky, Klapperich, Mocsáry, Szépliget, Bíró, Szelényi, Ambrus, Balás, E. Reitter, Kaszab Z., Horváth G., Liechtenstein, Kis B., Ujhelyi S.
Kétszárnyúak gyűjt.		
Lepkegyűjtemény		
Hártyásszárnyúak gyűjt.		
Bogárgyűjtemény		
Szipókás rovarok gyűjt.		
Kisebb rovarrendek gyűjt.		
Talajzoológiai gyűjt.	144 980 / 4250	Chyzer K., Herman O., Balogh J., Loksa I.,
Egyéb gerinctelen állatgyűjtemények	273 047 / 1442	Daday J., Tömösváry Ö., Bíró L., Klimakowicz, Pintér L., Kovács Gy., Edelényi B.
	7 262 849 / 69 169	

1. táblázat • Az Állattár gyűjteményeinek példányszáma, az itt őrzött típusok száma, híres gyűjtemények



3. ábra • Az MTM Állattára gyűjteményeinek összetétele földrajzi eredet szerint

ezen belül jelentős a mongol és a koreai anyag, a két rész együtt nyolcvan százalékot tesz ki. Az afrikai, délkelet-ázsiai, dél-amerikai gyűjtőutak anyagaiból áll össze a többi, ún. egzotikus régiót reprezentáló gyűjtemény.

Az Állattár gyűjteményei a többmillió példányszám, az itt elhelyezett típuspéldányok száma, egyes híres historikus gyűjtemények anyaga és a széles földrajzi reprezentáltságuk alapján az első tíz európai közgyűjtemény közé sorolhatók, nemzetközileg széles körben ismert és használt anyagok, fontos helyük van a taxonómiai kutatásokban.

A gyűjtemény egy kincsesbánya, jelentős szellemi és anyagi értéket képvisel. Az anyag megszerzése, feldolgozása mellett a gyűjtemény fenntartása, állagának megóvása is sok pénzt igényel. Egyes vélemények szerint a taxonómiai kutatások – beleszámítva a gyűjteménnyel kapcsolatos költségeket – a többi biológiai kutatáshoz hasonló mértékű ráfordítást igényelnek. Ráadásul ha figyelembe vesszük a tudomány fejlődéséből adódó újabb elvárásokat, hogy például az egyes taxonokat számos példány sorozata reprezentálja, amelyek kellően bemutatják az adott faj variabilitását, vagy az újabb keletű igényt a molekuláris vizsgálatokra alkalmas gyűjtemények

létrehozására, akkor könnyen belátható, hogy ezek a gyűjtemények, már csak az évszázados ráfordítások összessége miatt is, valóban nagy értéket képviselnek. Vannak próbálkozások a gyűjtemények pénzbeli értékének meghatározására, de ebben még a szakmán belül sem alakult ki egységes álláspont.

Zootaxonómiai kutatások az önkormányzati múzeumokban

A magyarországi múzeumi rendszerben a Magyar Természettudományi Múzeum mellett az önkormányzati intézményi hálózathoz tartozó, különböző jogállású intézményekben – Békéscsaba, Debrecen, Gyöngyös, Jászberény, Kaposvár, Komló, Pécs, Sátoraljaiújhely, Szeged, Szombathely, Zirc – igen jelentős zoológiai gyűjteményeket találunk. Szinte kivétel nélkül mindenütt több évtizede folynak, a gyűjtemények anyagára épülve, zootaxonómiai vizsgálatok.

Nehéz összevetni a gyűjteményeket, mert eltérő kialakulásuk nem egy esetben alapvetően meghatározza a gyűjteményfejlesztés és a kutatások irányultságát. Általánosságban a szakember-ellátottság ezekben a gyűjteményekben közepesnek mondható, aminek értékelését az rontja, hogy a magasan képzett, nem

egy esetben kiemelkedő tudományos minősítéssel rendelkező, nemzetközileg is elfogadott kutatók mellett a gyűjtemények kezelésével foglalkozó szakemberek, a preparátorok, gyűjteménykezelők száma meglehetősen alacsony, s számuk és képzettségük is igen változó. Találunk köztük felsőfokú szakirányú diplomával rendelkezőt és csupán alapkú képzettséggel bírót. A természettudománnyal foglalkozó muzeológusok száma huszonnyolc, ebből zoológus tizenhégy.

A szakemberekhez hasonlóan változatos képet mutat a gyűjtemények összetétele és nagysága is. Azokban a gyűjteményekben, melyek megalapítása korábban egy-egy specialistához köthető – akik aztán évtizedeken keresztül dolgoztak az intézményben –, a gyűjtemény struktúrája ezt az állapotot tükrözi vissza. Jól példázza ezt a Mátra Múzeum rovargyűjteménye, ahol az évtizedeken át intenzív gyűjtőtevékenységet folytató Jablonkai József olyan nagyságú lepkegyűjteményt állított föl, amely húsz év múltán is meghatározó a rovargyűjteményen belül.

Sok más tényező is nehezíti a gyűjtemények összevetését. A legtöbb gyűjtemény lokális gyűjtőtevékenységet folytat, mint például a zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum, más esetekben az intézmény komplexitásra törekszik, s bizonyos állatcsoportok esetében gyűjteményeiben jelentős, ún. világanyag található (Mátra Múzeum).

A hazai fauna feltárásában igen kiemelkedő szerepet játszó intézmények kutatási tevékenységük és gyűjteményfejlesztésük érdekében az elmúlt évtizedekben úgynevezett táj-kutatási programokat szerveztek. Ezek között a legkorábban a *Bakony Természeti Képe* (Zirc) programot szervezték meg, melyet aztán az *Északi-középhegység Természeti Képe* (Gyöngös), illetve az *Alpokalja Kutatás* (Szombat-

hely) követett. Ezek a programok a fénykorukban szinte a teljes hazai szakemberállományt mozgósították, függetlenül a tényleges munkahelyektől. Muzeológusok, egyetemi oktatók, magánkutatók jelentős számban csatlakoztak a programokhoz, s vállaltak nemritkán több évtizedes kutatómunkát. Ezek a programok a gyűjteménygyarapításon túl számtalan tudományos feldolgozást is eredményeztek, s ezek rendszeresen önálló tanulmánykötetekben láttak napvilágot, mintegy előfutárként a későbbiekben szervezett nemzeti park-kutatásoknak, melyeket a Magyar Természettudományi Múzeum koordinált.

További nehézséget jelent a gyűjtemények összehasonlításában, hogy azonos zoológiai csoporton belül az anyag mennyiségi nyilvántartása sem egységes. Azok az intézmények, melyek egy-egy állatcsoportból kisebb gyűjteménnyel rendelkeznek, könnyedén tudják a darabszám szerinti nyilvántartást végezni. Ott, ahol a gyűjtemény mérete kiemelkedő, mint például a Mátra Múzeum csigagyűjteménye, a példányszám szerinti nyilvántartás már komoly nehézségekbe ütközik. Itt a tétel szerinti nyilvántartást találjuk. A Mátra Múzeum csigagyűjteményének közel hatvanezer tétele több mint kétmillió példányt takar.

Bár jelen munkának nem célja, hogy a gyűjtemények nagysága alapján minősítse azokat, hiszen a gyűjtemények értékét a példányszámon túl például a faji összetétel, az egy-egy területet érintő rendszeres ismétlődő gyűjtés adja, mégis valamiféle tájékoztatást nyújt, ha az azonos típusú egységek főbb mutatóit összevetjük (az adatok tájékoztató jellegűek, a 2005. évi nyilvántartás alapján).

Pontos adatokkal nem rendelkezünk, de mindenképpen meg kell említeni, hogy a gyűjtemények rangját növelő típusanyag is található e múzeumokban

A múzeum tudományos munkatársainak és a külső kutatóknak a dolgozatait a múzeumok eseti kiadványokban vagy periodika formájában jelentetik meg. A legidősebb kiadványok a *Bakony Természettudományi Kutatásának Eredményei*, illetve a *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis*. Mindkét periodika három évtizede jelenik meg. A fiatalabb kiadványok között egyre gyakoribbak az ún. tematikus kötetek, mint például a *Natura Somogyiensis* vagy a *Praenorica*. Mindkettő a hetedik évfolyamnál tart. A speciális, csak egy tudományterület dolgozatait közlő kiadványok közül a puhatestűekkel foglalkozó *Malakológiai Tájékoztató* említendő. Számos gyűjtemény közleményeit a megyei múzeumi szervezet évkönyvében teszi közzé. A kiadványok tudományos jelentőségét növelik azok a dolgozatok, melyek új fajok leírásait közlik. Ezek között a dolgozatok kö-

zött találunk olyanokat, melyek a tudományra nézve közölnek új fajokat, s olyanokat is, melyek a magyar faunára. A leírás alapját képező példányok a gyűjtemények féltett darabjai. Példaként a Mátra Múzeum kiadványát tudjuk bemutatni, mert arról rendelkezünk átfogó ismeretekkel. Az elmúlt három évtized alatt megjelent dolgozatok 45 %-a volt zootaxonomiai. Az új fajokat leíró dolgozatok az összes megjelent dolgozat 8 %-át teszik ki. A kiadványok színvonalát, a nemzetközi érdeklődést jelzi, hogy nem egy periodikát a *Zoological Record* referál.

Végezetül érdemes említést tenni azokról a gyűjteményi részekről, melyek tudományos értékét növeli tudománytörténeti jelentőségük is. Ilyenek például a 19. század végéről származó ún. Kempelen Radó rovargyűjtemény, mely a Mátra Múzeumban található, Vásárhelyi István gyűjteménye a Sátoralja-

	gerinces	madár	tojás	csiga	rovar
Gyöngyös	18 230 tétel (csont gy.)	2924 db	7780 tétel kb. 30 000	59 763 tétel kb. 2 mill.	306 242 db +10 000 fiola
Debrecen	2142 db	281 db	1833 db	nincs	18 000 db
Kaposvár	1000 db	nincs	nincs	45 000 db	215 000 db
Pécs	530 db	403 db	4077 db	4500 db	290 000 db
Szeged	13 624 db	2464 db	1978 db	143 061 db	219 975 db
Zirc	8900 db	733	nincs	2837 tétel	229 763 db
Szombathely	3641 db	nincs	nincs	9701 db	163 000 db + 50 000
Sátoraljaújhely	687 db (csont 1710 t.)	nincs	357 db	11 859 db	110 000 db (+100 000)
Békéscsaba	405 db	388 db	115 tétel	12 871 tétel	600 db

2. táblázat • Áttekintés az önkormányzati múzeumok gyűjteményeiről (2005)

újhelyi Múzeumban, Beretzk Péter kitömött gerincsei (dermoplasztikai) Szegeden.

MegállapíthatjukL: a megyei múzeumi hálózatok zoológiai gyűjteményeiben jelentős, nemzetközi összehasonlításban is helytálló tudományos munka folyik. A gyűjtemények mint adatbankok elsődlegesen Magyarország különböző tájegységeinek állatvilágáról adnak áttekintő képet, de nem ritka, hogy határainkon kívüli területek is jelentősen reprezentáltak. Ezek a gyűjteményi egységek az elmúlt évtizedben jelentősen gyarapodtak.

Összefoglalóan elmondhatjuk a magyarországi hivatásos (intézményi) zootaxonómiai gyűjteményekről, hogy együttesen a legteljesebben képviselik a Kárpát-medence megismert állatvilágát (haszonelvű megítélés szerint hasznos, közömbös és káros fajokat egyaránt!), és példányaik, adataik és a kutatók szakértelme révén annak történelmi és jelenkori változásairól is információkkal szolgálnak. A Magyar Természettudományi Múzeum Állattára egymaga is a világ legje-

lentősebb állattani gyűjteményei közé számít, a világméretű földrajzi lefedettséget, a példányszámot, a típuspéldányok számát, a feldolgozottság mértékét és az itt dolgozó, magasan kvalifikált kutatók számát tekintve.

A környezeti krízist felismerve, az élővilág sokfélesége (biodiverzitás) fenyegetettségének és jelentőségének ismeretében a taxonómiai kutatások és azok alapjául szolgáló gyűjtemények felértékelődőben vannak világszerte. Ezt nem csökkentette, hanem megerősítette a modern, sokváltozós statisztikai elemzések, a kemotaxonómia vagy a genetikai módszerek betörése tudományterületünkre. Gyűjteményeinkért felelősek vagyunk elődeinknek, akik két évszázadon át dolgoztak értük, és a jövődönnek is, amelynek biztosításához a zootaxonómia és a zootaxonómusok a maguk részével hozzájárulhatnak.

Kulcsszavak: *zoológia, zootaxonómia, állatgyűjtemények, közgyűjtemény, szakember, kiadvány, példányszám, feldolgozottság*



A ZOOTAXONÓMIA ASSZERTIVITÁSÁRÓL

Vásárhelyi Tamás

a biológia tudomány kandidátusa
Magyar Természettudományi Múzeum
vasarhelyi@mttm.hu

Az asszertivitas osztozik néhány más modern, például a menedzsment területére tartozó fogalom sorsában: nem a természettudományban, hanem más területeken használatosak, másutt váltak divatossá, megszokottá vagy kellenlenül elfogadottá. Szakmai körünkben tapasztalhatóan néha kifejezetten negatív fogadtatásban részesülnek. Szeretném az alábbiakban az asszertív gondolkodás- és viselkedésformát a mi egyik szűkebb és alapozó tudományterületünkre, a több évszázados zootaxonómiára alkalmazni, s döntse el az olvasó, hasznosak lehetnek-e számára a leírtak. Kiindulásunk az, hogy baj van a magyar zootaxonómián belül (számos gondot sorol Mahunka Sándor és Vásárhelyi Tamás [Mahunka – Vásárhelyi, 1990], valamint Papp László, Peregovits László és Ronkay László is [Papp et al., 2005], a pénztelenségtől az eszközhiányon át a fiatalok kicsiny számáig), és a zootaxonómia körül is (a taxonok eltűnésétől, kihalásától a fogadó társadalom jelentős – előnytelen – szemléletváltozásáig mindenre gondolhatunk). A baj összetevőit, jeleit, okait nem szándékom módszeresen feltárni, bár némelyeket óhatatlanul érinteni fogok. Céлом egy modern gondolkozási mód szerinti megoldási javaslat körvonalazása. Hasonlóan

renitens módon, az MBT Állattani Szakosztály helyzetének tudatosításakor is ezt kívántam szolgálni, egy SWOT-analízis bemutatásával (Vásárhelyi, 2000).

A leíró tudományoknak a kísérletes tudományokkal való együttélése és versenye több évtizede kölcsönös lefitymálásokban is megmutatkozott (esetünkben a „lepkéhálós tudományt” szokták leginkább emlegetni), és úgy tűnik, nemigen tudunk ettől továbblépni. Nem is könnyű, hiszen még ma, amikor a taxonómiának világszerte és itthon is van oknyomozó, kísérletező, más tudományok eredményeit szintetizáló szintje is, ma is megjelenik az a vélemény, hogy a taxonómia nem tudomány, megrekedt valahol a 19. században, a világ leírásának elvont rendszereként (Palló, 2005). Erős ellentmondás feszül a taxonómus nyugalmat és elzárkózást is feltételező munkamódja és a tudományok fejlődési trendje között is.

Fogalomtisztázás

Az asszertivitást legegyszerűbben mint önérték-érvényesítő magatartásformát szokták definiálni, s egyben megkülönböztetni a passzivitástól, az agressziótól és a manipulációtól. Az asszertivitas ugyanis együtt jár mások-

nak és mások érdekeinek elfogadásával. Jó összefoglalást ad erről Gyarmathy Éva a *www.lelekbenotthon.hu* honlapon. Számos tényező van, amelyek szükségesek ahhoz, hogy asszertívek lehessünk. Ezek közé tartozik például a sikerek tudatos „nyilvántartása”, a kudarcok vállalása, és ezen túl elemzése, a tanulságok alapján pedig a javítás, a tiszta cél meghatározása (és ha lehet, többféle elérési útvonal számmon tartása, nem a mindenben átgázolás), nem a feltétlen nyerési szándék, hanem a kompromisszumok lehetőségének tudomásul vétele, a világos kommunikáció stb. Nézzünk most tehát asszertíven tudományunkra.

Sikereink nyilvántartása

A fent idézett művek és a tudományos ülésen elhangzott előadások, illetve azok alapján született közlemények számos sikert említettek. Ennek az országnak a nemzeti természet-tudományi közgyűjteménye a harmadikként jött létre a világon, és az erre építő taxonómia, esetenkénti megtorpanásokat kivéve, két évszázada egyenrangúként fejlődik együtt a világ fejlettebb országainak taxonómiájával. Az ülés egyik célja éppen az volt, hogy ez ne is legyen másként.

A kudarcok vállalása, elemzése, korrekció

Van erre is példa bőven. Csak két, különböző horderejű példát említek. 2004-ben a SZÜ-SZI (Szünbiológiai Szimpózium) esti kerekasztal-beszélgetésében a faunisztika (a zootaxonómia testvértudománya) helyzetéről és operativitásáról volt szó. Számos probléma terítékre került. Bár az értékes anyag megjelent nyomtatásban, de nyers formában, félig sajtó alá rendezve, a „mi folyóiratunkban”, az *Állattani Közleményekben* pedig nemcsak nekünk szóltak az elhangzottak (Dévai et al., 2004). Szűk, bensőséges kör ez.

Szűk kört célzott meg a hazai zootaxonómia egyik legnagyobb vállalkozása, a *Magyarország Állatvilága* sorozat is, ami negyven év és százhatvan füzet után sajnos néhány éve befulladt, miközben Svédországot ünnepli a nemzetközi taxonómia egy lényegében nagyon hasonló sorozat (a svéd faunáról svéd nyelven) hatalmas pénzügyi támogatással való elindításáért. Revideálnunk kellene a sorozat ötven éve született koncepcióját, és folytatni kellene, szélesebb felhasználói réteg számára készítve a határozókulcsokat és a leírásokat. Eközben figyelniünk kellene a minőségbiztosítás elveire is. Vecsenyi János (1979) például a minőségnek három kritériumát említi:

1. *Megfelelni a potenciális felhasználók igényeinek* – ha asszertív módon rájuk is figyelünk, akkor nem szabad elvárni, hogy ők tanuljanak meg mindent ahhoz, hogy a mi határozókulcsainkat használni tudják, hanem logikus, jól illusztrált kulcsokat kell készíteni.
2. *Megfelelni a sztenderdeknek* – a tudományos sztenderdekkel nemigen volt baj a magyar zootaxonómiában, a legtöbb kutató eredményei időtállóak, ám kommunikációs, gazdaságossági, marketingsztenderdek is figyelembe kell vennünk.
3. *A minőséget hosszú távon megőrizni* – itt, a nevezéktan Linné óta folyamatos prioritási elve pokolgépként ketyeg, és néha néha robban, és a modern kémiai módszerek megérkezése nem is kecsegtet azzal, hogy a nevezéktan egyhamar nyugvópont-ra jut. Ugyanígy a faunafeltárások eredményei is folyamatosan érkeznek. Nemigen marad más hátra, mint hogy a kiadási technológiáknak az informatika nyújtotta fejlődését kihasználva rövidebb időközönként revideált füzeteket kellene

megjelentetni. A sorozat újraindítása természetesen kollektív koncepcióváltást és elhatározást kíván.

Tiszta cél

Lássunk két szélsőséges, ám realiztikus (egyáltalán nem ötletszerűen kiválasztott) célt, amelyre a zootaxonómia törekedhet. Az egyik legyen saját maga megmaradása, a másik a Föld megőrzésének gigászi célján belül az európai biodiverzitás megőrzése. Az első cél nyilvánvalóan létezik – minden intézmény elsődleges érdeke saját maga megőrzése –, ám szélsőségesen kevés embernek érdeke, magunkra maradnánk vele. Szerencsére a zootaxonómia (is) közhasznú tudomány (lásd később). A második cél viszont szélsőségesen nagy, csak akkor érhető el, ha partnereket találunk hozzá. Az EU célul tűzte ki 2010-ig a biodiverzitás csökkenésének *megállítását*, majd – Johannesburg után, körületekintőbben, avagy bele-törődőbben – a csökkenés *lassulását*. Ehhez a nagyobb, közös célhoz már igazíthatjuk a magunkét, és találunk partnereket is, például a Nemzeti Biodiverzitás Platformban, és keresni kell újabbakat is.

Ha partnereket keresünk, azonnal gondolnunk kell a következő két tényezőre is.

Nem feltétlen nyeresi szándék, illetve világos kommunikáció

Az együttműködés elérése érdekében tudnunk kell a partnerről, igényeiről, szándékairól, szükségleteiről, amihez a marketing és a *public relations* menedzsmenteszközök vihetnek minket közelebb. Marketing alatt olyan szemléletmódot, tevékenységet értünk, amely nem célja, hanem hasznos segédeszköze a zootaxonómiának. Legáltalánosabb megfogalmazásban segít a kutatóknak és a kutatási eredményeket felhasználóknak (jó esetben az

eredményeket megrendelőknak megvásárlóknak), hogy kölcsönös meglegedésre működjenek együtt. A marketing tehát segíthet megtalálni egy adott kutatási eredmény (vagy akár egy tudományterület) felhasználóit, akár úgy, hogy keresi és megtalálja őket, akár úgy, hogy potenciális felhasználókat meggyőz arról, használják a zootaxonómia eredményeit. A dolog visszafelé is igaz: a marketing segíthet kideríteni, hogy melyik felhasználónak milyen igényei vannak, milyen tudományos kutatásokat érdemes elvégezni, milyen eredményeket lehet neki eladni.

A PR, a public relations, azaz „közönségkapcsolat” célja egy termék vagy szolgáltatás iránt bizalmat ébreszteni, azt bemutatni a potenciális felhasználóknak. Ez több, más, mint a reklám. Ahány már emlegetett esetről tudunk, hogy valaki elítélően nyilatkozott a „lepkehálós tudományról”, minden esetben felmerülhet a kétség, hogy nemcsak a nyilatkozóban van a hiba, amiért nem ismeri és nem ismeri el a mi tudományunkat. Számos olyan tudományágat (vagy kulturális tevékenységet) fel tudnánk sorolni, amelyeknek a jelentősége, haszna a mi nézőpontunkból megkérdőjelezhető, de mégis nagyobb megbecsülést, nagyobb támogatottságot élvez, mint a miénk. Százféle módja lehet annak, hogy ők jobb színben, azaz a zootaxonómiánál fontosabbnak, tudományosabbnak, hasznosabbnak, nemzetibbnak vagy éppen nemzetközibbnak stb. jelennek meg a döntéshozók, a támogatásokat odaítélők, a felsőoktatási tendenciákat befolyásolók és sok más személy szemében. Mi magunk között sokszor elmondtuk a mi érveinket, kidolgoztuk értékítéletünket, és bár ez is a PR, az ún. belső PR részét képezi, nem pótolja a zootaxonómia *külső* megítélésének jobbításáért teendő lépéseket, s közöttük a külső partnereink felé való

pozitív, az értékességünket, hasznosságunkat, hasznos eredményeinket bemutató kommunikációt. A zootaxonómusoknak tehát érdemes nemcsak tudományuk szépségébe, érdekességébe, mélységébe belemerülni, hanem saját érdekeiket felismerni, és azokat megfelelő felkészültséggel és határozottsággal érvényesíteni. (Az itt leírtak is ezt a célt szolgálják.) Itt szükséges még megemlíteni a *hungarikum* fogalomkörét. A tudománymérési, a minősítési eljárások nem elegendő mértékben támogatják az ilyen kutatásokat. Ahhoz, hogy a nagy impakt faktorú nemzetközi folyóiratokban nemigen publikálható hazai zoológiai kutatásoknak nagyobb becse legyen, a társ-tudományok irányában kell pozitív és érélyes PR-ral élnünk (ami mögött tartalmas eredményeknek kell állniuk, és ami feltételezi szoros összefogásunkat).

Kinek kell a zootaxonómia?

Látjuk, mindkét vezetési, fejlesztési eszköz fontos szempontja a kommunikációval meg-célzottak azonosítása. Az alábbiakban szeret-ném felsorolni azokat a köröket, intézménye-ket, csoportokat, amelyeknek más-más szempontból fontos lehet a zootaxonómia léte, használata, alkalmazása, segítsége. A lista hosszú lesz, pedig nem törekszem aprólékos-ságra, s ha valaki valamelyik halmazt túl nagynak, túl összetettnek gondolja, nyugod-tan válassza szét kisebb, valamilyen általam nem felismert szempont alapján. (Ezt a tevé-kenységet a marketing piacszegegmentációnak nevezi.)

Alapkutatások

Minden biológiai objektummal (esetünkben állattal) kísérletező, foglalkozó tudományte-rületnek szüksége lehet az objektumok faji hovatartozásának megállapítására. Rutinvizs-

gálatoknál (például tenyésztett törzseken végzett laboratóriumi vizsgálatok, fajtakeresz-tezések stb.) már nem jelentkezik a taxonó-mus, a taxonómiai információ iránti igény. Már látható az is, hogy egyre több esetben fogja az emberi közreműködést felváltani in-formatikai vagy DNS-azonosításon alapuló eszköz. Ezek kifejlesztése viszont még igény-li a taxonómust.

A szabad természetben végzett, fajok soka-ságán alapuló kutatások (a fajok számának megállapításától a rutin ökológiai, cönológiai vizsgálatokig) még sokáig igénylik a legalább egy állatcsoport identifikációjára felkészült taxonómust.

Alkalmazott kutatások

Humán egészségügy: minden parazita, betegség-okozó, betegség-hordozó állat identifikálása vagy taxonómust (például trópusról hazajött ember fertőzöttsége esetén akár nemzetközi együttműködésben dolgozót), vagy taxonó-miai ismereteket (például kullancshatározó kulcsot, legyen határozására képes szakem-bert) igényel.

Állategészségügy: A háziállatok jóval na-gyobb száma és taxonómiai sokfélesége (méhektől, halaktól az emlősökig) sokkal bővebb körben kínál kutatni, identifikálni valót, mint az emberegészségügy esetében.

Növényvédelem (mezőgazdasági, kertésze-ti, erdészeti): nem lehet meg taxonómiai is-meretek nélkül. Nemcsak a rutin, régóta leírt, ismert kártevők azonosítása igényli a zoota-xonómust, ahol ráadásul a rutintevékenysé-g-ről kiderülhet, hogy taxonómiailag megbíz-hatatlan alapokon nyugszik.¹ A földi állatvilág

¹ Papp László szerint (in Dévai et al., 2004) az 1980 előtti növényvédelmi tárgyú legyészeti irodalom job-bára elégtelen taxonómiai alapokon áll, ezért kevés kivétellel kidobható.

folyamatos mozgásban van, a jelen globális változások ezt erősítik, s más kontinensekről vagy határainkon kívülről újabb és újabb potenciális kártevők jelennek meg.

Természetvédelem: magától értetődő igény a valamilyen formában védendő fajok felismerése, védett területek állatvilágának menél behatóbb ismerete. Amint a növényvédelemben sem a taxonómus feladata a védekezés kidolgozása, itt sem övé a védelem megtervezése. Taxonómusok nélkül azonban nem lehet egy nagyobb fajszámú közösség célzott védelmét megoldani.

Környezetvédelem: Értelmezésem szerint ebbe a tágabb fogalomba tartozik bele a természet védelme, de azon túl is akadnak taxonómusokra szabott feladatok, például a környezetvédelmi hatástanulmányok készítése, a bioindikáció, biomonitoring területén.

Egyebek: számos további tudományterület épít alkalmanként a zootaxonómia ismereteire vagy a zootaxonómusokra. Művészettörténészek igénylik például olykor állatábrázolások faji azonosítását.

Alkalmazások: nemcsak más tudományágak, de a gyakorlat is használhatja a zootaxonómiát. Ilyen például a szerves anyagokból készült műtárgyak védelme során a kártevők azonosítása (itt felbecsülhetetlen értékű kincsekről lehet szó, például a koronázási ékszerkek közül a paláston találtak kártevőgyanús bogarat). Egyedi természetvédelmi problémák, például határon feltartóztatott állatszálítványok, illegális vadászatok stb. is igénylik a hazai, esetenként a trópusi fajismeretet.

Köz- és felsőoktatás

Felsőoktatás: biológusok, biológatanárok, tanítók, óvónők, orvosok, erdészek, mezőgazdászok, kertészek, természetvédelmi szakemberek, de még műtárgyrestaurátorok képzése

sem képzelhető el zootaxonómiai ismeretek oktatása nélkül. És mindenhova kell legalább a háttérben zootaxonómus is, hogy a kenyérbogár (*Stegobium paniceum*) az angol *carpet beetle* nevéből szolgaian és helytelenül fordítva ne váljon *szőnyegbogárrá*.

Különleges eset a zootaxonómusképzés. Nyilvánvalóan igényli a háttérrel, a maga tudományát, s a legmagasabb fokon. Ez már túlmutat a felsőoktatási intézményeken, múzeumok, kutatóhelyek is részt vesznek benne.

Közzoktatás: sopánkodunk, hogy a gyerekek nem ismerik a fajokat, a geológusok sopánkodnak, hogy nem ismerik az ásványokat, kőzeteket és így tovább. Egyre több a tanulni-való, ezért nekünk magunknak közre kellene működnünk abban, hogy a legfontosabb ismereteket (fajokat, a taxonómia lényegét, szükségességének indokait) a tanulók megkapják.

És az lenne a legszebb (hasznos is akár), ha nem kelleni magolná be minden gyerekek a „törzs–osztály–rend–család...” rigmust, hanem, ha újra lehetne élesíteni „az állatok ismeretének igényes közkedveltségét” (Tóthmérész Béla megfogalmazása in: Dévai *et al*, 2004). Ezért az lenne a jó, ha a fentieket és ráadásul a taxonómia szépségét, izgalmát is át tudnánk adni a tankönyvszerzőknek, az alaptantervek, kerettantervek, iskolai helyi tantervek készítőinek.² Ezzel még nincs vége. Arra is figyelniük érdemes, hogy a hibákat gyomláljuk, minden szinten.

² Nagyon széles kör ez, mert minden egyes általános és középiskola maga készíti el a maga helyi tantervét, amit csak részben köt meg a *Nemzeti Alaptanterv*. Itt, ha a történelemtanárok érvényesítik jobban érdekeiket, a történelem kap nagyobb súlyt, több órát, ha a fizikatanárok, akkor a fizika. Nyilván nem öncélú módon kell a biológiát, azon belül az állatismeretet erőltetni, de a mi érveinknek is jelen kell lenniük. Erre a biológatanárok felvértezése lehet az egyik út.

Államigazgatás

Magyarországon a bős-nagymarosi vízerőmű kapcsán monitoringmunka folyik, melynek eredménye a hágai Nemzetközi Bíróság elé kerül. Hazánk több nemzetközi természet- és környezetvédelmi egyezményt aláírt, és ezek betartása, betartatása esetenként taxonómiai munkát is igényel.

„Nagyközönség”

Nagyközönség alatt értsük a társadalom itt nem említett, értékes maradékát, nemcsak a természetkedvelőket és a természet iránt érdeklődőket, hanem a háziasszonyokat, a szabadidejükben nem tanulni vágyó tanulókat, a bélyeggyűjtőket, drogosokat, muzsikusokat, barkácsolókat, menedzsereket, szülőket, fizikai munkásokat, szerelmeseket, nyelvtanárokat is.³ A zootaxonómia hozzájuk is eljut, el kell jusson, de nyilván nem közvetlenül. Azaz nekünk olyan partnerekre kell gondolnunk, akik a nagyközönséget elérik. Könyvkiadókra, filmesekre, kiállításkészítőkre, textiltervezőkre, műsorszerkesztőkre stb.

Itt is említeni kell a *hungarikum* jelentőségét. Fontos volna, hogy ne csak a gepárd, a koala és panda érdekelje a közönséget, hanem saját környezetének, hazájának állatvilága is.

Könyvkiadás: burjánzanak a szebbnél szebb, vaskosabbnál vaskosabb (és sajnos gyakran hígabbnál hígabb) természetrajzi könyvek. Ezeket gyakran idegen nyelvből fordítják (fajnevekt!), gyakran más kontinensen él a szerzőjük (más fauna vált számára természetessé). Vannak jó fordító, jó lektor

zootaxonómusok közöttünk. El kellene érünk, hogy ne legyen, ne lehessen igénytelen szerkesztő, aki elfogad jó tollú, de laikus fordítóktól bármit, és hogy legyen hazai szerzők által írt természetrajz is elegendő. Hiszen a mi faunánkról legjobban, legnagyobb hitelességgel, mély szeretettel nyilván hazai zoológus tud írni, vagy inspirálni vonzó stílusú szerzőt, kiváló ábrázoló grafikus, fotóst.

Természetfilmek, természettudományos folyóiratok: ugyanaz érvényes itt is, mint a könyvkiadás esetében.

Múzeumok: még van közönségigény a hagyományos taxonómiai kiállítások iránt is, a vitrinben egymás mellé állított példányok iránt is. Érthető, hiszen a sokféleség, az alak és funkció megfelelése lenyűgöző. Azonban a taxonómiai szempont és ismeret gyakran elrejtőzik bonyolultabb, cönológiai, ökológiai, környezetvédelmi jelenségek bemutatásában (például egy diorámában). Ahonnan azért, megfelelő múzeumpedagógiai módszerekkel, elő lehet csalni. A biodiverzitás jelentőségét, a krízis okait és orvosságait igen jól lehet a természetrajzi múzeumokban vonzóan bemutatni. Itt nagy előny, hogy az ismeret gyereket és felnőttet, szakembert és laikust egyaránt elérhet. A múzeumok az egész életen át tartó tanulás fontos színterei.

Természetjárás: a mi érdekünk, a természet védelmének érdeke, hogy a kirándulók ne csak sportteljesítményt hajszoljanak, ne csak piknikezzenek, hanem nézzenek, lássanak és óvjanak is. Az átlagos kiránduló igen jó példa arra, akinek mi kell felkeltsük az igényét, hogy az általunk kínált vagy elképzelhető zootaxonómiai szolgáltatásokat (a szakértő túravezetéstől a terepi határozókéig, állatmegfigyelési túrákönnyvekig) vegye igénybe.

Civil szervezetek: Észre kell vegyünk, hogy erős környezetvédelmi, környezeti nevelési

³ A civil összefogással készült *Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia* (Vásárhelyi – Victor, 2003) jó példa arra, hogy egy ismeretanyag, egy szemléletmód milyen széles társadalmi rétegekkel, csoportokkal kerül kapcsolatba.

mozgalmak alakultak ki Magyarországon (is), és ők is igénylik, használják és hatásosan közkedvelté teszik alkalmanként a zootaxonómiát.

A felhasználói kör nagy, és nagyon sokféle igénye jellemzi. *Közvetítő taxonómusokra* van szükségünk, akik a megrendelők számára többnyire kezelhetetlen, értéktelen eredményeinket a számukra is relevánssá, használhatóvá tudják tenni, illetve akik megfelelő kommunikációval elérik, hogy a felhasználók és a fenntartók jobban értsék azt, hogy mi mit miért csinálunk.

A kommunikációnk kulcsfontosságú kérdés. Randi Moore (2000) igen meglepő és meggyőző példán mutatja be, hogy milyen sokat számítanak a retorikai tényezők egy tudományos eredmény fogadtatása során. Következtetése: „Nem elég az adatokat és tényeket közölni. A kutatóknak meg kell győzniük az olvasót, hatásos érveléssel.” Sok kutatónak ez is terhes, hát még a nagy nyilvánosság irányába való kommunikáció. A nyilvánosság még olyan extrovertált személyiség számára is terhes volt, mint Herman Ottó. „Kockáztattam sok jó, csendes emberemnek becslését, mert hiszen vállalkozásom a nyil-

vánosság zajgó, [...] szennyes hullámokat verő – fertőjébe sodort” – írja Kossuth Lajosnak 1883-ban, megfáradt képviselőként.

Valószínűleg sok kollégám gondolja azt, hogy a fent említett feladatok másra tartoznak. Sokan várják el, hogy a mi jelentőségünket a társadalom ismerje, és támogasson minket aszerint, ahogy mi azt fontosnak véljük. A mi korunk azonban mindenkitől megkövetel valamilyen kommunikációs hajlandóságot. Egyre több az eszkimó, és jelenleg egyre kevesebb a felosztható kutatástámogatási összeg (azaz stílusosan: *Phoca phoca*). Amelyik tudományág felismeri, hogy hogyan, milyen sok csatornán keresztül növelheti saját támogatottságát, és lépéseket is tesz, az lépéselőnyhöz jut. Avagy, hogy Sir Aaron Klugnak, 2000-ben a Royal Society elnökének szavait idézzük: „A tudományt szükségszerűen a kutatók alakítják, de végső soron a társadalom engedi meg a tudomány továbbfejlődését, és gondoskodnunk kell róla, hogy ezt tegye is meg” (Klug, 2000).

Kulcsszavak: *zoológia, zootaxonómia, asszertivitás, PR, marketing, felhasználók, kommunikáció*

IRODALOM

- Dévai György – Gallé L. – Izsák J. – Tóthmérész B. – Batáry P. – Papp L. (2004): Operativizálható-e a faunisztika? Állattani Közlemények. 89, 53–81.
Klug, Aaron (2000): Anniversary Address 2000. Royal Society News. December, 1–7.
Mahunka Sándor – Vásárhelyi Tamás (1990): A zoológia Magyarországon. Magyar Tudomány. 9, 1055–1060.
Moore, Randi (2000): Writing About Biology: How Rhetorical Choices Can Influence the Impact of a Scientific Paper. Bioscene. 26, 1, 23–25.

- Papp László – Peregovits L. – Ronkay L. (2005): *Zootaxonomy from a Hungarian Perspective*. Hungarian Biodiversity Platform, Vácrátót
Vásárhelyi Tamás – Victor András (2003): Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest
Vásárhelyi Tamás (2000): Elnöki köszöntő az Állattani Szakosztály 900. ülése elé. Állattani Közlemények. 85, 3–6.
Vecsenyi János (1979): *Vállalati minőségsszabályozási rendszer szervezése*. Műszaki, Budapest

Tanulmány

ÁRPÁD FEJEDELEM – TÖRTÉNET ÉS EMLÉKEZET –

Szabados György

PhD, tudományos főmunkatárs
MTA–SZTE–MOL Magyar Medievistikai Kutatócsoport
dr.szabados.gyorgy@gmail.com

„Árpád fejedelem az Úr megtestesülésének 907. esztendejében elköltözött e világról. Tisztességgel temették el egy folyócska forrása felett, ahonnan az kőmederben folyik Attila király városába. A magyarok megtérése után azon a helyen egy Fehérnek nevezett templomot emeltek Szűz Mária tiszteletére.” (AKS., 2004, 45.) Az egyetlen írott adat, amely Árpád fejedelem végidejéről tudósít, Béla király jegyzőjének *Gesta Hungarorum*-ában olvasható. Árpádról feltétlenül tudni illik, hogy az ő uralkodása alatt költöztek eleink Etelközből a Kárpát-medencébe; tudni illik még, hogy a honfoglalás vezéregyénisége a tőle származó, első magyar uralkodóház névadó őse lett, de az ő nevét őriző államcímerrünk hasított pajzsán jobbról (mivel a heraldika fordítva számítja az oldalakat) vörössel és ezüsttel hétszer vágott mező. Ezt ma már mind tudni illik, de valójában mit tudunk, mit tudhatunk róla? Amennyiben hitelesnek fogadjuk el Anonymus dátumát, úgy 2007-ben Árpád halálának 1100. évfordulójához

érkeztünk. Az ilyen kerek szám jelölte történelmi mérföldkő pedig visszatekintésre int.

Mit árulnak el Árpád fejedelem életéről és tetteiről az írásos emlékek, közülük melyek tarthatóak hitelesnek vagy legalább életszerűnek? Mikor és milyen árnyalatokkal színesítette alakját az utókor emlékezete, amíg eljutott a Vörösmarty Mihály eposzába foglalt, Feszty Árpád körképén és Munkácsy Mihály festményén látható, a köztéri szobrokba öntött-faragott diadalmas honszerző hadvezérig? E két nagy kérdéskörbe rendeződnek a megismerést firtató gondolatok, a valóság és a hagyomány köré. Ám ezek a gondolatok, főleg az első kérdéskörre vonatkozóak jórészt kérdések, avagy le nem zárt (le nem zárható) történelmi viták maradnak, amelyek a tudományos értelemben veendő kritikai magyar történetírást kialakulása óta, vagyis negyed évezrede foglalkoztatják. Ki volt a magyarok első fejedelme? Mikor született Árpád? Szakrális uralkodó volt, vagy hadvezér? Milyen irányból jöttek eleink a Kárpát-medencébe?

Mivel a 907. esztendő egy másik jeles eseménnyel is büszkélkedhetik: július 4-én és 5-én zajlott le a keleti frankok elleni pozsonyi csata, korai hadtörténetünk legfényesebb helytállása, önkéntelenül felödik e két esemény – a pozsonyi csata és Árpád halála – közötti összefüggés lehetősége. Részt vett-e Árpád a harcban? Előre kell bocsátanom: a hagyományról és a vitás kérdésekről bővebben és bátrabban szólhatok, mint Árpád homályba burkolózó, csak egy-egy villanás erejéig szemünkbe ötlő életéről.

A magyarok – egyértelműen elkülöníthető politikai szervezatként – a IX. század első felében jelentek meg a történelem írott lapjain. Bár a rovás emlékek ismeretében bizonyosan rendelkeztek saját írásbeliséggel, nem maradt ránk hazai, anyanyelvű feljegyzés a régmúltról. A IX–X. század sorsdöntő eseményeiről ilyenformán kizárólag külső – muszlim, bizánci, szláv, majd nyugat-európai – kútfők szólnak, s amikor a magyarországi historiográfia megszületik a XI. század közepén, tárgyhöz képest idegen nyelven és idegen szellemiségtől áthatva szól az előidőkről. A hazai emlékezetből merítő írástudók a keresztény szemlélet szűrőjén keresztül láttatták a pogány kort, s ők döntöttek afelől, mely események méltóak felvételre a túlélést jelentő latin nyelvű írásbeliségbe. Fontos ezt a forrástani körülményt itt hangsúlyozni, hiszen ez határozza meg, milyen szemszögből készült és milyen lehetséges elfogultságoktól terhelte híradásokra hagyatkozhatunk.

Miközben a külső szemlélők változatos módon azonosították a magyarokat, értékes adatokat közöltek. A Dzsajháni földrajzi munkáját hasznosító Ibn Ruszta például ezt jegyezte fel a IX. század utolsó negyedének politikai viszonyairól. „A magyar pedig a turkok egyik fajtája. Főnökük húszezer lovas-

sal vonul ki. Főnökük neve K.nd.h (kündü). Ez azonban csak névleges címe királyuknak, mivel azt az embert, aki királyként uralkodik fölöttük, G.l.h-nak (gyula) hívják.” (HKÍF, 1995, 32.) Ugyanerről másként fogalmazott VI. (Bölcs) Leó bizánci császár (886–912), aki uralkodási idejénél fogva a szállást váltó magyarok kortársa volt. 904 után befejezett hadtudományi írása, a *Taktika* szerint „a skytha népeknek mondhatni, egyforma életmódjuk és szervezetük van. Sok fő alatt állnak, és a közügyekben nemtörődömök; általában nomád életet élnek. Csak a bolgárok és kívülük még a türkök (magyarok) népe fordít gondot az egyöntetű hadirendre. Így a többi skytha népnél nagyobb erővel vívják a közelharcokat, és egy főnek az uralma alatt állnak.” (HKÍF, 1995, 104.) Értelmezés kérdése, hogy a másutt is hangsúlyozott egyeduralmi forma csak a hadbavonultakra igaz-e, avagy, amint azt a *Taktika* alább állítja, a nép áll egy fő alatt. (HKÍF, 1995, 105.) Az mindenestre tény, hogy bár e munka jórészt a VII. század elején készült, Maurikios-féle *Strategikon* szövegén alapul (a *Strategikon* megfelelő részében a türkökről és az avarokról esik szó), de a bolgár és a magyar monarchikus rendszer kidomborítása a *Taktika* többlete, ami a IX. század valóságát tükrözi. (Moravcsik, 1951, 340.) VI. Leó fia, VII. (Bíborban született) Konstantin császár (913–959) szerkesztette az utókor által *De Administrando Imperio* (DAI.) címmel ellátott politikai kézikönyvet. Igaz, jellegénél fogva nem erőssége az idősíkok elválasztására ügyelő történelmi oknyomozás, mégis régi múltunk alapvető ismerettára; például az uralmi forma és a népnév tekintetében. „A türkök (magyarok) népe régen Kazáriához közel szerzett magának lakóhelyet, amelyet első vajdájuk nevéől Levédiának neveznek... de abban az időben

nem türköknek mondták őket, hanem valamilyen okból *sabartoi asphaloi*-nak (rendíthetetlen szabir) nevezték. A türkök hét törzsből állottak, de sem saját, sem idegen fejedelem felettük soha nem volt, hanem valamiféle vajdák voltak közöttük...” (HKÍF, 1995, 121–122.) A minőségi előrelépésről, vagyis a törzsek szövetségét felváltó fejedelemség létrejöttéről ugyancsak VII. Konstantin ír. A *DAI*. 38. fejezetében lép színre Árpád, méghozzá egy igen érdekes történetben. Eszerint a kazár kagán a gyermektelen Levedi vajdát magához hívatta, hogy nemes származása és személyes kiválósága miatt a magyarok fejedelmévé emelje. Levedi ezt a megtiszteltetést azzal hátrította el, hogy nincs elég ereje e méltósághoz, de ajánlotta maga helyett Álmos vajdát, akinek fia is volt, Árpád. A kagánnak tetszett Levedi válasza, és a magyarokra bízta a döntést: „a türkök pedig jobbnak tartották, hogy Árpád legyen a fejedelem, mintsem atyja, Álmos, minthogy tekintélyesebb volt, egyaránt nagyra becsülték bölcsességéért, megfontolt-ságáért, valamint vitézségéért, s rátermett volt erre a tisztségre. Így a kazárok szokása és törvénye szerint pajzsra emelvén fejedelmévé tették. Ez előtt az Árpád előtt a türköknek más fejedelmük sohasem volt, s ettől fogva mindmáig az ő nemzetségéből lesz Turkia fejedelme.” (HKÍF, 1995, 123–125.) Szerencsére a fejedelemválasztásról hazai história is szól, de Anonymus másfajta történetet mond. „A hét fejedelmi személy, akiket a mai napig hétmagyarnak hívnak, nem tűrve tovább a hely szűkét, tanácsot tartott, hogy szülőföldjüket elhagyva olyan területet foglaljanak el, amelyet benépesíthetnek, s ehhez a fegyveres harctól se riadnak vissza. Választásuk Pannónia földjére esett, amelyről az a hír járta, hogy annak az Attila királynak a földje, akitől Álmos fejedelem, Árpád apja származott. Akkor

a hét fejedelmi személy közös és végérvényes döntésre jutott, miszerint a megkezdett utat csak úgy tudják véghezvinni, ha fejedelmet és parancsolót választanak... Akkor egyhangúan így szóltak Álmos fejedelemhez: »A mai naptól fogva téged választunk meg fejedelmünké és parancsolónkká. Ahová a sors elvezet téged, oda mi is követünk.« Akkor az említett férfiak megerősítették Álmos fejedelemnek tett esküjüket: pogány módra vérüket egy edénybe csorgatták. Bár pogányok voltak, közösen tett hűségesküjüket halálukig megtartották a következők szerint. Az eskü első pontja úgy hangzott, hogy maguk és utódaik fejedelme mindenkor Álmos nemzetségéből származzék.” (AKS., 2004, 13.) A kétféle előadás nagyjából egy időben, az 1700-as évek közepén vált ismertté, így az első magyar fejedelem személye idestova negyed évezrede tudományos vita tárgya.

Álmos vagy Árpád? Az apától vagy a fiútól számítandó a magyar állami élet kezdete? Tanulságos lenne, de tárgyunktól messzire vezetne nyomon követni az e negyed évezred alatt gyarapodó és finomodó érveket, amelyeket a Névtelen Jegyző és a Bíborbanszületett Császár ellentétes véleménye nevelt és táplált. Az 1990-es évekre mindkét nézetet rendszerbe foglalta a kutatás. Kristó Gyula hat érvet sorakoztatott fel Álmos első fejedelemsége mellett. Az első, egyben legfontosabb érv a krónikákba és Anonymus gestájába egyaránt felvett turulmonda, az Álmos uralkodói nagyra hivatottságát hirdető jövendölés. Másodjára említendő a *Zágrábi Krónika* archaikus tudósítása, miszerint Álmost választották fővezérré, s ebben a méltóságban Árpád követte apját. Harmadik érv Anonymus vérszerződés-mondája. Béla jegyzőjének nem állt érdekében Árpád háttérbe szorítása, hiszen a gesta főszereplője nem az apa, hanem a fiú,

Munkácsy Mihály • *Honfoglalás*

így tehát Anonymusnak Álmos fejedelem-sége dolgában önálló forrásértéke van. A negyedik adat egy XIII. századi francia ciszterci krónikás, Albericus bejegyzése „Alinus” első magyar fejedelemről, ahol az Almus→Alinus alakromlás egyértelműen írásbeli tévesztés eredménye. Az Albericus előtt fekvő írás régi magyar kútfő lehetett, amelynek ezen híradását megőrizte Anonymus és a *Zágrábi Krónika*. Kristó okfejtésének ötödik pontja a név dinasztiai belüli ismétlődése. I. Géza király (1074–1077) adta egyik fiának az Álmos nevet, ami az őstisztelet látványos kifejezése, hogy egy kiemelkedő ősatya nevét kapja kései leszármazottja, így a név mellett a jeles tulajdonságok reménybeli örökösévé is válhat. Végül Álmos 895-ben történt erdélyi megöletését idézi fel; a *XIV. századi krónikaszerkesztmény* (némi leegyszerűsítéssel: a *Képes Krónika*) utalása szakrális uralkodó rituális feláldozására vall. (Kristó, 1993, 16–23.)

Vele szemben Tóth Sándor László négy kútfőöt adatát állította csatsorba Árpád elsősége érdekében. Főleg a *DAI*. 38. fejezetének fent idézett részletére hagyatkozik; emellett a 40. fejezet egy szöveghelyének sajátos értelmezését nyújtja. Szerinte az Árpád méltóságát leíró „megas arkhon” kifejezés nem a bevett „nagyfejedelem”, hanem „időben első fejedelem” jelentésben fordítandó. (Tóth, 1990, 228–231.) Ezt a *DAI*. teljes szövegére tekintő filológiai elemzés révén meggyőző erővel cáfolta meg Makk Ferenc. (Makk, 1998. 67–80.) VII. Konstantin munkáján kívül György barát krónikájának folytatását idézi Tóth, eszerint Niketas Skleros császári követ 894 körül találkozott Árpáddal és Kusánnal, a magyarok fejeivel. Történeti irodalmunkból Kézai Simon és a *XIV. századi krónikaszerkesztmény* azon kitételeit hozza, amelyek Árpádot első kapitányként említik. (Tóth, 1996, 31–42.) Ámde a görög krónikafolytatás pusz-

tán annyit képes bizonyítani, hogy Árpád a IX. század végén a magyarok között vezető szerepet töltött be; még azt sem lehet meg tudni belőle, milyen minőségű hatalmat birtokolt Árpád ez idő tájt, azt meg végképp nem, hogy hányadikként. A hazai krónikák hét választott kapitánya megint csak nem zárja ki Álmos uralkodását. Egyedül a *DAI*. 38. fejezetének határozott álláspontja marad, csakhogy ezt a szövegrészt két súlyos képtelenség terheli. Eleve létszerűtlen Levedi hatalomátadásának meséje, hiszen egy steppei uralkodónak sem volt joga lemondani a (csak kilátásba helyezett) legfőbb uralomról, mert az nem az egyént, hanem az egész nemzetiséget illette (volna). Ezért is jogos azt feltételezni, hogy Levedi jóval korábban élhetett, és csak a *DAI*. kapcsolta Álmos idejéhez. (Deér, 1945–1946, 7–9.) Ennél is súlyosabb hiba egy hagyománytisztelő közösség fejeiről azt vélelmezni, hogy a fiú tekintélyesebb apjánál, mivel egy kevésbé jeles apa saját fia tekintélyét is aláasta volna! E torzítás mögött vélhetőleg az áll, hogy a VII. Konstantin udvarában járt Termacsu, Árpád dédunokája Álmosnak nem Árpádtól származott utódait akarta ily módon a lehetséges trónörökösök körén kívül tudni. (Kristó, 1993, 28–31.) Az Árpád elsőségét állító egyetlen pozitív forrásadat tehát nem állja ki a történeti kritika próbáját, az Álmos első fejedelemsége mellett felsorakozó változatos érvrendszer így a magyar gesta igazát hirdeti.

Árpád életidejével kapcsolatban Anonymus és Bíborbanszületett Konstantin előadásai már nem támadják, mint az előbb, hanem kiegészítik, megerősítik egymást. A kiindulópont itt is Álmos életkora, innen jutunk el Árpádéhoz. A *Gesta Hungarorum* 3. fejezete szerint Álmos 819-ben született. (AKS., 2004, 12.) A *DAI*. terjedelmes 40. fejezete a 894-ben

indított, magyar győzelmet hozó bolgár hadjárat idején Árpád fia Levente seregvezérségét említi. (HKÍF., 1995, 128.) Ez a közlés – legalább nagyságrendileg – igazolja Anonymus évszámát, hiszen ha Árpádnak ekkorra fegyverbíró felnőtt fia volt, akkor ő már meglett férfi, atyja pedig hetven életét is túlhaladott öregember lehetett. Árpád születési ideje ez alapján 840–850 közé tehető. „Amikor Álmos fejedelem érett ifjúvá serdült, nőül vette egy kiváló, ugyanazon földről való vezér leányát, akitől Árpád nevű fia született” – tartja Anonymus, de nem szól többet erről. (AKS., 2004, 13.) Újabban felmerült, hogy Árpád 900 körül távozott az élők sorából. E nézet többek között azon alapul, hogy Levente „arkhon” méltóságot töltött be. (Kristó, 2002, 100.) Ám a *DAI*. akkor említi Leventét, amikor még nagyapja uralkodott; ezt az elméletet továbbszöve előbbre kellene hozni Álmos halálát a valós 895-ről, sőt Levente elől ki kellene iktatni Árpádot a magyar fejedelmek sorából! Egyértelmű, hogy az „arkhon” szó ebben a szöveggörnyezetben hadvezért jelent. (Makk, 1985, 8.) Nincsen tehát olyan forrásadatunk, amely elvitathatná a nagy vonalakban mindenképpen helytálló 907-es halálzási évszám létjogosultságát.

Árpád fejedelemsége a fent elősoroltak alapján 895 és 907 között számítható. Tizenkét esztendő igazán nem sok egy nemzet életében, ám ez a tizenkét esztendő máig ható érvényű sorsforduló tanúja: kezdődik a magyarok tömeges Kárpát-medencébe költözésével, közbülső évei a magyar fennhatóság kiterjesztésével telnek, diadalmas végpontját a pozsonyi csata jelenti. Már a bejövétel útírány felől sem egyezik a hazai íráshagyomány. A régi gesták szövegét őrző *XIV. századi krónikaszerkesztmény* Erdélyen, míg Anonymus a Vereckei-hágón keresztül vezeti be a magya-

rokat. (HKÍF, 1995, 358.; AKS., 2004, 18.) Árpádot természetesen mindkét változat a maga útvonalához köti, emiatt ki-ki a maga legjobb belátása szerint kénytelen dönteni, melyiket fogadja el. Én úgy vélem, hogy mivel a krónikák tükrözik az archaikusabb, a dinasztiahoz közel álló történelmi hagyatékot, ezért Árpád erdélyi bevonulása valószínűbb. Ez viszont még nem jelenti azt, hogy eleink kizárólag egy irányból juthattak új hazájukba: a délkeleti (erdélyi) és az északkeleti (vereckei) útvonalra emlékező mondák a valóság külön-külön érvényes, egymást kiegészítő részleteit tartották fenn. Sőt, minthogy a honfoglalást megelőző sűrű katonai események az Al-Duna–Száva vonaltól délre zajlottak, szintén elképzelhető, hogy a magyarok egy harmadik irányból, délről is érkezettek; annál inkább, mivel a Kárpát-medence egyedül arról nyitott. Amint az ismeretes, 894-ben Levente hadai Bölcs Leó szövetségében a bolgároknak rontottak, görög–magyar harapófogóba szorítva azokat. Ők erre sietve békét kötöttek a császárral, majd a besenyőkhöz fordultak, és Bizánc be nem avatkozását kihasználva 895-ben bolgár–besenyő szorításba fogták az etelközi magyarokat. A *DAI*. egyenesen úgy tartja, hogy családjaikat megsemmisítették, a földjüket őrzésére hátrahagyott utóvédet elűzték a besenyők. Egy korábbi szerző, a 900-as évek elején alkotó – és a magyarokra gyűlölettel tekintő – Regino apát szerint is a besenyők kergették ki eleinket szálláshelyükről. A harcokkal egykorú híreket hasznosító *Fuldai Évkönyvek* írója a változatosság kedvéért a bolgároknak tulajdonítja a magyarok vereségét. E három forrás egybehangzó állítását súlyosbítja a hazai krónikák azon regeszerű elmondása, miszerint a Havasokon átkelt magyarokra megszámlálhatatlan sas zúdult, és felfalta nyájaikat, lovaikat. (HKÍF, 1995,

128–129., 190–191., 197., 358.) Olybá tűnik mindezekből, mintha a honfoglalás egy megtépzott, emberveszteség és állathiány gyötörté nép fejvesztett menekülése lett volna. Azonban más forráscsoportok, karöltve az események tág összefüggéseivel, sőt az idézett szövegek belső következtetlenségei fényében ez a komor tabló nem tekinthető valóságshű ábrázolásnak. Az embertan eredményei egyértelműen cáfolják a besenyő támadás miatt előállt nőhiány elméletét: a IX. század végén beköltözött népesség sírleleteiből kiderül, hogy a férfiak és a nők testi jegyei, antropológiai méretértékei között (leszámítva a nemi eltérés sajátosságait) nincs különbség. Vagyis nincs arra utaló nyom, hogy megözvegyült harcosok helyben talált, másfajta etnikai közösségekhez tartozó asszonyokat kényszerültek új társukul választani. (Éry, 1994, 221.) A cselekményláncolat hadtörténeti szempontú áttekintéséből sem egy kivérzett népcsoport kétségbeesett menekülését lehet látni. A magyarok 862-ben kerültek a nyugati kútfők látókörébe, amikor a Keleti Frank Királyságot dúlták; 881-ben Bécs alatt harcoltak; 892–894 között Arnulf keleti frank uralkodó (887–899) és Szvatopluk morva fejedelem (870–894) viszályába avatkoztak be, míg végül felszámolták a *DAI*-ban „Megale Moravia” néven nevezett politikai alakulatot. (HKÍF, 1995, 114., 133–134., 184., 189., 209., 213.) Szvatopluk területéről ma már biztosan állítható, hogy nem a Duna–Morva tájékán, hanem az Al-Duna–Száva vidékén feküdt (Boba, 1996), s a „Megale Moravia” kitétel valójában „Ómorávia” jelentésben fordítandó, nem pedig holmi soha nem létezett „Nagymorva Birodalom” értendő rajta. Mindebből világosan látszik, hogy a bizánci–bolgár háború idején a magyarok már több évtizede alapos ismeretekkel rendelkeztek a Kárpátokon belüli földrajzi és hatal-

mi viszonyokról. Tisztába jöttek azzal, hogy alkalmas a nagyállattartó pásztorkodásra, jól védhető, és – lévén különböző (frank-bajor, morva, bolgár) hatalmi képződmények végvidéke – bejövételüket nem hiúsíthatja meg hatékony katonai ellenállás. Olyannyira biztonságban érezték magukat, hogy 899–900 között nagyszabású hadjáratot vezettek Észak-Itáliába. 899. szeptember 24-én a Brenta folyó mellett ötezer fős haduk fényes győzelmet aratott I. Berengár itáliai uralkodó (888–924) tizenötezer katonája felett. (Gombos, 1927, 429–519.) A *Fuldai Évkönyvek* írója egyik túlzásból a másikba esett, amikor a 895-ben seregük nagy részét elvesztett magyarokkal 900-ban (899-ben) egy nap alatt húszezer itáliait gyilkoltat le. (HKÍF, 1995, 190–192.) 900 folyamán az Alföld felől induló erők az Észak-Itáliából hazatérőkkel együtt kettős, keleti–délnyugati irányú támadással foglalták el Pannóniát. Lendületüket nem akasztja meg a Liutpold bajor hercegtől elszenvedett vereség sem, mert 901-ben a karantán végekre rontanak, 902-ben az északi Morávia felett aratnak győzelmet. 902-ben a bajorok lakomára hívják, és ott orvul meggyilkolják Kusál (Kusán, Anonymusnál Kurszán) vezért, de a következő évben újabb háborúra kényszerülnek a magyarokkal, akik 904–905 között immár Berengár király zsoldjában pusztítják Észak-Itáliát, majd 906-ban a szláv dalaman-cok kérésére Szászországot dúlják. (Bóna, 2000, 9–35.) A pozsonyi csata előestéjéig követett harcok sikerét két fontos tényező biztosította. Egyfelől a Kárpát-medencében éppen megtelepedő nép saját védelmi szükségletein felül több ezer, akár két évig (899–900) is nélkülözhető katonát tudott kiállítani, másfelől ezek a nomád taktika szerint küzdő emberek kellően nagy létszámú, megfelelően betanított loállománnyal rendelkeztek. Már-

pedig 895 és 899 között nem volt elég idő az, úgymond, tömegesen elvesztett ménesek újratenyésztésére, mivel békés körülmények között is hat-hét év szükséges az állat születésétől számítva a kiképzéséig. (Nagy, 1998, 134–135.) Különös tekintettel arra, hogy a magyarok vezetéklavakkal vonultak csatába, s ezek a hatas elhullása esetén alakzatok végrehajtására képes harci lóvá kellett, hogy előlépijenek. Mindebből látszik, hogy a szállásváltás nagyszabású háborúk idején ment végbe; véleményem szerint – a korábban említett okoknál fogva – tudatosan előkészített műveletként értékelendő, amelyet csak siettetett a 895-ben elszenvedett kudarc. Ezt a vereséget persze nem lehet eltagadni, de a szállásváltás kiváltó okát sem érdemes látni benne, és igen kevésbé szerencsés egy 1526 tragédiájából kölcsönvett hangzatos kifejezéssel élve az „etelközi vész” vízióját gerjeszteni belőle. (Tóth, 1998, 188.)

Bizonyára feltűnő, hogy Árpád tizenkét uralkodói esztendejének egykorú, illetve közel egykorú híradásait áttekintve szó sem esik Árpád tetteiről. Apja fejedelmi örökébe lépve eltűnik a külhoni írók szeme elől, egyedül Bíborbanszületett Konstantin emlékezik meg róla, de ő sem nyilvánosan ténykedő uralkodót, hanem a nemzetségalapító nagyfejedelm-ösatyát ábrázolja, akitől népes uralkodóház ered; mindezt magyar hírforrás, Árpád dédunokájának elmondása alapján. „Tudni való, hogy Árpád, Turkia nagyfejedelme négy fiat nemzett: elsőnek Tarkacsut, másodiknak Jeletet, harmadiknak Jutocsát, negyediknek Zoltánt.” (HKÍF, 1995, 131.) A DAI. 40. fejezetében elősorolt leszármazásrend ráadásul mindjárt a fiak nemzedéke láttán kelt jogos hiányérzetet, hiszen Levente kimaradt a sorból. Ugyancsak kérdéses, hogy Tar Szerind és fia, Koppány merről csatlakozik a vérvonal-

hoz. Történettudományunk Katona István felvetése, 1778 óta számol azzal, hogy egyes személyeket több név jelölhet, így Levente és Tar Szerind egyaránt ott rejtezhet a családfán. (Katona, 1778, 160., 710–711.) Árpád szoborszerű alakjával szemben a nyugati évkönyvek Kusálja a honfoglalást követően cselekvő személyként kerül elő, hogy egy csalárd békétárgyalás alatt lelje méltatlan halálát. Ez az Árpádot övező mély hallgatás azonban minden-nél beszédesebben vall arról, hogy ő volt a külvilág számára megközelíthetetlen szakrális fejedelem, Kusál pedig a katonai főparancsnok, és ezt historiográfiánk Pray Györgynek köszönhetően már 1761-re tisztán látta. (Pray, 1761, 343.) Hosszú idő múltán Györffy György mégis ezzel ellenkezőleg a Kurszán kende, Árpád gyula kettősség elméletével állt elő. (Györffy, 1959, 142.) Téves nézete széles körben hatott, amíg végre Kristó Gyula be nem bizonyította (újra) Árpád „kündü” és Kusál gyula mivoltát. (Kristó, 1993, 7–93.)

Árpád főfejedelemségének ténye egyszersmind azt is eldönti, hogy személyesen részt vett-e a pozsonyi csatában. 907-ben hunyt el Árpád, és 907-ben győztek a magyarok a keleti frankok felett. Kézenfekvő az egyidejűségből ok-okozati összefüggésre gondolni, s a Pozsony alatti harcmezőre képzelni az uralkodó hősi halálát. Tetszetős gondolatszülemény: Árpád saját kiontott vérével pecsételi meg az országfoglalást. Azonban erre nemhogy bizonyíték nincsen, de maga a feltételezés is idegen a X. század magyarjainak szellemiségétől: az istenemberként tisztelt nagyfejedelem személye túl értékes volt ahhoz, hogy kézitusába bocsátkozzék, a vitézi helytállás a névről nem ismert vezérek és harcosok múlhatatlan érdeme. Mert a küzdelem nem akármilyen folyt. Az Avar Kaganátus bukása után mintegy kilencven évvel újra egy steppei eredetű hatalom

kezén egyesült a Kárpát-medence, s ez a fejlemény alaposan átrajzolta Közép-Európa politikai térképét. A helyben talált túlélő avarság nem fejtett ki ellenállást az újonnan érkezett néppel szemben, sőt a magyar etnogenezis részesévé vált; (Szádeczky-Kardoss, 1996, 29.) a politikai kereteiktől megfosztott morvák elmenekültek vagy beolvadtak; a dél-erdélyi bolgárok sem szólhattak bele az új rend kialakulásába: világos, hogy egyedül a Keleti Frank Királyság rendelkezett olyan katonai erő felett, amely léteben fenyegette a Magyar Nagyfejedelemséget. A határ menti villongásokat 907 nyarán követte a birodalmi nagyságrendű támadás, amelynek bevallott célja a magyarok megsemmisítése volt. (CFHH., 1937, I. 347.) Két hadoszlop haladt keletre a Duna két partján, a folyón hajók hozták a hadtápot. A magyarok Pozsonyig engedték előrenyomulni a támadókat, ott a steppei taktika elemeinek (színlelt futamodás, bénító hatású nyílzápor) mintaszerű alkalmazásával július 4-én Dietmar salzburgi érsek déli parton vonuló hadoszlopát, a Dunán átúsztatva 5-én Liutpold bajor herceg északi seregét verték meg. (Négyesi, 2003, 20–22.) A két fővezérral együtt számtalan keleti frank harcos esett el. Ez a győzelem jelentőségét tekintve a mégoly tiszteletre méltó és nagy hírű nándorfehérvári diadalt is felülmúlja, hiszen amíg 1456-ban egy szilárd állami keretek között élő nemzedéknek kellett helytállnia, addig 907-ben az volt a tét, hogy ezek a szilárd állami keretek egyáltalán kialakulhatnak-e. Pozsony hősei erre a történelmi sorskérdésre igennel feleltek, méghozzá oly nyomatékkal, hogy német földről kiinduló birodalmi léptékű hadjárat legközelebb csak 123 év múltán érte hazánkat.

Nem tudjuk, Árpád megérte-e 907 nyarat, értesült-e a győzelemről. Megismerhetetlen körülmények között távozott e világról,

ahogy érkezett. Sírját, földi maradványait sem lehet azonosítani, mint ahogy az összes többi magyar nagyfejedelmét sem. Személyiségjegeiről sincs semmi biztos tudomásunk. A hagyomány szempontjából ez így van rendjén: a szakrális uralkodó élete és halála nem a nyilvánosság elé tartozik. Ám a más vallás és más világkép szerint élő utódok ebbe nem nyugodtak bele, és ki-ki a maga korszemleimtől befolyásolva alkotott képet a régiekről. Az alábbi áttekintés – e dolgozat utolsó tárgyköre – Árpád emlékezetét kíséri nyomon, a történetírásból a történettudományba vezető évszázadokon át, figyelve az irodalmi műveltséget megihlető hatásra.

Historiográfiánk eleinte monarchikus irányultságú volt, de az archaikus feljegyzések legbővebb változata több átfogalmazástól, szemléleti váltástól érintett szövegekben maradt csak fenn. Krónikáink egyedül a fehér ló mondájában elevenítik meg igazán Árpádot és népét. A *Képes Krónika* 28. fejezetébe foglalt történetben népregerőztető tagozódás fedezhető fel, amennyiben a háromszori követjárás jelöli ki a honszerzés három állomását, amikor is fehér lovon, féken, nyergen veszik meg az országot Szvatopluktól (!), aki meggon-dolatlanul annyi földet, vizet és fűvet enged át a furfangos magyaroknak, amennyit azok kérnek. (HKÍF, 1995, 359–362.) Páratlan szerencsénk, hogy e mondának létezik egy kései lejegyzésű, de magyarul szóló változata is, az *Ének Pannónia megvételeéről*. Anonymus XIII. század elején (?) írt, monarchikus-arisztokratikus szemléletű *Gesta Hungarorum*a ugyanis néhány valóságelemet leszámítva költött hőstörténet. Szereplői hús-vér emberek: ha kellett, bátor harcosok voltak, de ha kellett, szemfüles fürkészökké váltak. Vitézi tetteik sora akármelyik mai film forgatókönyvével felvonná a versenyt, hát még a krónikák

egyetlen fehér ló-történetével! Mivel azonban a gesta hamar kikerült a történetírás véráramából, és jó félezer évig lappangott, ilyenformán a bejövétel koráról szerezhető tudás sokáig az írott hagyomány krónikás gerincén nyugodott. Hanem az előidő-szemlélet első nagy hangsúlyváltása miatt Árpád alakja hosszú időre háttérbe szorult. Az 1285 előtt alkotó Kézai Simontól származik a – még ha kivonatos formában is, de – legkorábbi önállóan fennmaradt összegzés, amelynek név szerint ismerjük szerzőjét. Az ő *Gesta Hungarorum*-a a legendás hun uralkodót, Attilát tette meg az ősi múlt megszélyesített példázatává; Árpád a kezdetektől egy közbülső, súlypontját veszített helyre szorult vissza. Kézai újítását a követők nagy becsben tartották: a hun–magyar kettős honfoglalás szerkezetének érintetlenül hagyásában az ő tekintélye ismerszik meg. Thuróczy János elődeit messze felülmúló igyekezettel fáradozott Attila megkedveltetésén: I. (Hunyadi) Mátyás király (1458–1490) előképeül állítva szinte megelevenítette a világ pörölyét. (Szabados, 2006, 7–47.) A XVI–XVII. század egyre kevesebb figyelmet fordított Árpád személyére és korára. Ennek két oka van. Az egyik, hogy a hunok és a magyarok közötti időárkot az avar história beemelése hidalta át az immár hármas hun–avar–magyar őstörténeti gondolat jegyében. A másik ok az, hogy a folyamatosan bővülő tudást kizárólag a külhoni kútfők felkutatása táplálta, márpedig azok általánosságban szóltak eleinkről, ennél fogva a személyek története helyébe a népek története lépett. E korból egyedül Csernátoni Márton 1660 körül írt műve, *A hun és magyar vezérek verses históriája* állít méltó költői emléket Árpádnak:

*Jsmérd-meg unadat, ismérd meg-atyadot,
Egész Magyar ország szerelmes dajkadot,*

*Tiszellyed, böcsüllyed fel-magasztalódot,
Kiben hired neved isment fel-támadot.*

(RMKT. XVII., 1981, 10. 117.)

Az 1700-as évek derekáig Attila volt és maradt a magyar régmúlt egyetlen érdekes embere. Ám Anonymus gestájának felfedezése és első kiadása (1746) az előidő-szemlélet újabb nagy hangsúlyeltolódását hozta azzal, hogy az érdeklődést elemi erővel fordította a IX–X. század felé: Álmos és Árpád népszerűsége ekkorra utolérte Attiláét. Ez a váratlan hatás mély nyomot hagyott a következő évtizedek műveltségén. A formálódó kritikai történettudomány jeles képviselői a gestát bevezették az ismert kútfők közé, ahol – amint azt láttuk – esetenként máig ható vitákat gyűjtve módszeresen elemezték, és bírálták adatait. Az Álmostól vagy Árpádtól eredő fejedelmi méltóság feletti vita ekkor éledt fel a két legnagyobb jezsuita történettudós, Pray György és Katona István képviseletében. Pray VII. Konstantin, míg Katona (amint láttuk, helyesen) Anonymus pártját fogta. Ennek fényében érdekes igazán, hogy éppen Katona István volt, aki az „Árpád-ház” és az Árpád-kor” fogalmát terjesztette el történeti gondolkodásunkban, Árpád nagyobb és híresebb hatalma mellett érvelve. (Katona, 1779, 1.; Szabados, 2006, 215–221.) Eljárása csak első pillantásra meglepő, hiszen döntése a gesta mély megértését tükrözi. Felismerte, hogy Anonymus sem tudott választani: Álmost a turulmonda és a vérszerződés nemzeti históriánk mitikus kezdőalakjává emelte, ezért helyenvaló őt első fejedelemként tisztelni; ám a honfoglalás nagy művét mégis Árpád teljesítette be, aki a megszakíthatlan Kárpát-medencei uralom kezdetének méltó jelképévé vált. A közkeletű „Árpád-ház” fogalom tehát nem középkori hagyaték, nem eredeti önnevezés,

hanem egy XVI. században gyökerező, de csak Katona Istvánnál szárba szökkenő gondolat. Ebből a praktikus szakkifejezésből sarjadt később például az első uralkodóház vörösezüst családi címerének „Árpád-sáv” neve is.

Honfoglalási epikánk Anonymustól ihletett fordulata nyomán a kialakuló irodalmi közélet fontos törekvésévé vált a bejövétel eposzi méltóságú megörökítése. 1746 után tollat ragadó költőink páratlan egyetértésre jutottak abban, hogy mindannyian Árpádot dicsőítették. A be nem teljesült ígéretek közül kiemelkedik Csokonai Vitéz Mihály elgondolása, aki kettős életcél, egy történetírói-költői programot szentelt neki, ám korai halála miatt csak leveleiből, eposzáinak fennmaradt töredékéből sejlik fel az ő Árpád-képmása.

*Mint a' tserje között a' Tölgy, mint a' ki-derült Éjj
Apró tsillagi közt a' Hóld, úgy fénylik ezek közt
Nagy szüületésével 's felséges tettei méltó
Fényivel a' szörnyű Árpád – az az Isteni Férjfi,
A' kinek áldja porát, még a' késő maradék is!*
(CSVMÖM. 5., 2002, 241.)

Árpád sikeres költője végül is Vörösmarty Mihály lett. 1823–1824 között írta 6683 hexameter terjedelmű eposzát. A *Zalán futása* azt a mítoszt teremtette meg Árpádnak, amelyre a nemzeti ébredés kora oly nagyon szomjúhozott. Az új romantikus mítosz egy hadakozó hős vezért dicsőített, aki menekülő ellenségéhez szólva hirdette a magyar jövő reményét.

*Bajnokaim, 's az erős fiak' anyjai, díszleni termett
Hajnal ölü hölgyek fognak telepedni meződön:
Rajta tenyészend é' nemzet, s országokat állít.*
(VMÖM 4., 1963, 230.)

Katona István és Vörösmarty a tudomány és költészet erejével szolgáltatott történelmi igazságot a sokáig Attila és Szent István árnyékába kényszerített Árpád emlékének. Az országszer-

zést levezénylő, múlhatatlan érdemű nagyfejedelem az ő tollukon kelt új életre; az ő gondolataik tükröződnek a mai köztudatban. Ez az Árpád-képmás azonban még Anonymus lovagi világához képest is messzebb távolodott a meg nem értett régi pogány hagyománytól.

A megközelíthetetlen istenkirály helyét a diadalmas ember eleven személye foglalta el: Árpád *fejedelem* helyébe Árpád *vezér* lépett.

Kulcsszavak: *Árpád fejedelem halálának 1100. évfordulója*

IRODALOM

- AKS. (2004): Anonymus: *A magyarok cselekedetei* – Kézai Simon: *A magyarok cselekedetei*. Osiris, Bp.
- Boba Imre (1996): *Morávia története új megvilágításban*. METEM, Budapest
- Bóna István (2000): *A magyarok és Európa a 9–10. században*. História Könyvtár, Budapest
- Deér József (1945–1946): A IX. századi magyar történet időrendjéhez. *Századok* 79–80., 7–9.
- Éry Kinga (1994): A Kárpát-medence embertani képe a honfoglalás korában. In: Kovács László (szerk.): *Honfoglalás és régészet*. Balassi, Budapest, 217–224.
- Gombos F. Albin (1927): A honfoglaló magyarok itáliai kalandozása. *Hadtörténelmi Köz.* 28. 429–519.
- CFHH. (1937): Gombos Albinus Franciscus (Ferenc Albin) (ed.): *Catalogus Fontium Historiae Hungaricae I*. Budapestini
- CSVMÖM. (2002): Szilágyi Ferenc (ed.): *Csokonai Vitéz Mihály összes művei. Költemények 5. 1800–1805*. Akadémiai, Budapest
- Györffy György (1959): *Tanulmányok a magyar állam eredetéről*. Akadémiai, Budapest
- Katona Stephanus (István) (1778): *Historia Critica Primorum Hungariae Ducum*. Pestini
- Katona Stephanus (István) (1779): *Historia Critica Regum Hungariae. Stirpis Arpadianae. I*. Pestini
- Kristó Gyula (1993): *Honfoglaló fejedelmek: Árpád és Kurszán*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged
- Kristó Gyula (2002): Árpád fejedelemutódai. In: Kristó Gyula: *Árpád fejedelemtől Géza fejedelemig*. Akadémiai, Budapest
- HKÍF (1995): Kristó Gyula (szerk.): *A honfoglalás korának írott forrásai*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged

- Makk Ferenc (1985): Kiknek az élen állott Levente? *Acta Historica*. LXXXII, Szeged. 1–8.
- Makk Ferenc (1998): Megas arkhon. In: Makk Ferenc: *A turulmadártól a kettőskeresztig*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged
- Moravcsik Gyula (1951): Bölcs Leó Taktikája, mint magyar történeti forrás. *Századok*. 85, 334–353.
- Nagy Kálmán (1998): *A honfoglalás hadtörténete*. Szabad Tér, Budapest
- Négyesi Lajos (2003): A pozsonyi csata. (907. júl. 4.) In: Hermann Róbert (szerk.): *Fegyvert s vitézt... A magyar hadtörténet nagy csatái*. Corvina, Bp., 11–25.
- Pray Georgius (György) (1761): *Annales Veteres Hunnorum, Avarum et Hungarorum*. Vindobonae
- RMKT. XVII/10. (1981): Varga Imre (ed.): *Régi Magyar Költők Tára. XVII. század. 10. Az 1660-as évek költészete (1661–1671)*. Akadémiai, Budapest.
- Szabados György (2006): *A magyar történelem kezdeteiről. Az előidő-szemlélet hangsúlyváltásai a XV–XVIII. században*. Balassi, Budapest
- Szádeczky-Kardoss Samu (1996): Az avarok története Európában. In: Kristó Gyula – Makk Ferenc (szerk.): *Árpád előtt és után*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged, 21–30.
- Tóth Sándor László (1990): Árpád megasz arkhón címéhez. *Magyar Nyelv*. LXXXVI. 228–231.
- Tóth Sándor László (1996): Az első fejedelem: Árpád vagy Álmos? *Acta Historica*. CIII, Szeged, 31–42.
- Tóth Sándor László (1998): *Levédiától a Kárpát-medencéig*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged
- VMÖM (1963): Horváth Károly – Martinkó András (ed.): *Vörösmarty Mihály összes művei 4. Nagyobb epikai művek I*. Akadémiai Kiadó, Budapest

MODELLEK MATEMATIKÁN INNEN ÉS TÚL

András Ferenc

informatikai osztályvezető

The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe

ferenc@andrasek.hu

Mint a legtöbb köznapis beszédben használt kifejezés, a *modell* szó is a képlekeny, sokértelmű szavak közé tartozik. Különbőféle dolgok különőféle kapcsolatát fejezzük ki a *modell* szó különőféle használatával: a festő vagy szobrász és modellje közötti viszony, ami rokon a mostani vizsgálódás irányával; egy épülő városrész makettje és a majdan felépült város közötti kapcsolat, vagy egy hajómodell vagy modellvasút és a hajó vagy mozdony közötti hasonlóság az a reláció, ami kiindulópontul szolgál. A planetárium vagy a műanyag csontváz valamilyen szempontból hasonlít a Naprendszerhez, illetve az emberi testhez, és az előbbiek vizsgálata valamilyen szempontból célszerűbb, vagy az egyedüli lehetőség, szemben az utóbbi dolgokéval. Például mielőtt a hajót megépítjük, a modellje segítségével ellenőrizhetjük, hogy vajon úszni fog-e a vízben. Azonkívül megvizsgálhatjuk, hogy miképp módosítsuk kissé a hajótest formáját, hogy kisebb fogyasztással gyorsabban haladjon. A terepasztal segíthet megérteni a pályaudvar forgalomirányítását, a planetárium pedig megmutathatja, hogy milyen égboltot láttak eleink kétezer évvel ezelőtt. Ezen példák esetén szemléletesen átlátható, hogy miben és miért hasonlít a modell a valóságra.

Vannak azonban egyáltalán nem szemléletes hasonlóságok is, melyek ugyanakkor mégis fontosak. Ilyen például, hogy egy adott tömegű melegedő test vagy egy rugókból, tömegekből álló rezgő rendszer viselkedése hasonlít, és ez alapján modellálható, ellenálások, kondenzátorok és induktivitások, valamint az elektromosságtan törvényei segítségével. Ennek a hasonlóságnak a belátása azonban alapul, hogy a különőféle fizikai jelenségeket leíró matematikai egyenletek struktúrája megegyezik. A megegyezés úgy látható be, hogy az elektromos és mechanikai vagy hőtani fizikai jellemzőket kölcsönösen egyértelműen megfeleltetjük egymásnak. Ilyen módon pusztán az elektromos jelenségek világán belül vizsgálódva előre láthatjuk mechanikai vagy hőtani jelenségek lefolyását. Ez sokszor jóval olcsóbb és egyszerűbb, mint az eredeti mechanikai vagy melegedő rendszer tanulmányozása. Az utóbbi modellek már nem szemléletesek és nem is érthetőek kellő matematikai műveltség nélkül.

Mindazonáltal az eddigi példáknál a modellek és azok, amit modellálnak, egyaránt élőlények vagy élettelen tárgyak voltak. A 'modell' szónak van azonban fontos, más értelmű használata is. Amikor arról tanulunk,

hogyan a klasszikus mechanika és a speciális relativitáselmélet egyaránt modellje az inerciarendszerekben történő mechanikai mozgásoknak, csak az utóbbi szélesebb sebességtartományban és pontosabban írja le az eseményeket, akkor itt fizikai elméleteket tekintenek modellnek, nem pedig kézzelfogható tárgyakat, mint a korábbi példák során. Itt a modell egy szellemi alkotás, egy matematikai struktúra fizikai értelmezéssel ellátva, mint olyan eszköz, amely adott pontossággal segít előrelátni, hogy mi fog történni a valóságban. Itt tehát a modell és a modellezett közötti viszony, egy matematikai nyelven megfogalmazott elmélet – azaz jelek struktúrája –, és a fizikai jelenségek egy köre – azaz a jeleken kívüli világ – közötti viszony.

Ennek a viszonynak a fordítottját is használjuk. A számítógépekben és háztartási gépekben használt digitális automaták olyan áramköröket és kapcsoló rendszereket tartalmaznak, melyek közül némelyeket *logikai áramköröknek* neveznek. Az elnevezés alapja szintén egy hasonlóság. Ezek az áramkörök két kitüntetett állapot alapján működnek: magas és alacsony feszültség, illetve folyik vagy nem folyik áram. A kitüntetett állapotokat az igaz és hamis logikai értékeknek megfelelően, működésük hű tükörképe a matematikai logikában használatos igazságfüggvényeknek, a bonyolultabbak pedig a matematika egyik ágának, a véges automaták elméletének.

De nemcsak a diszkrét állapotú áramkörök tekinthetők egyes matematikai struktú-

rák fizikai modelljeinek. Bonyolult differenciálegyenletek közelítő megoldását segítheti a matematikai egyenlet modellálása analóg számológépek segítségével. 2005 tavaszán nagy vita dült a HIX magyar nyelvű internetes fórumon arról, hogy az ilyen analóg eszközök számítógépeknek tekinthetők-e. A mi szempontunkból ez most mindegy, ami lényeges, hogy amikor analóg rendszereket matematikai problémák megoldásának a keresésére használunk, akkor fizikai rendszereket tekintünk úgy, mint elméleti problémák modelljeit. Ez a helyzet akkor is, ha valamely közgazdaságtani elméletet vagy tanítási módszert kipróbálnak a gyakorlatban, mielőtt széleskörűen bevezetik.

Foglaljuk össze egy táblázatban az eddigieket. A vízszintes sorban szerepel a modell anyagi (fizikai) vagy szellemi jellege, míg a függőleges oszlopokban a modellálandó objektum anyagi vagy szellemi mivolta. (*lent*)

Mint látható, három esetet vettünk sorra eddig, egy hely üresen áll. A táblázat nem tartalmazza a fejlett élőlények túlélését elősegítő idegrendszeri hálózatát, mert ezek nem tudatos emberi alkotások eredményei. Ugyanakkor ezek az idegrendszeri hálózatok is a környezet modelljeinek tekinthetők, mivel képesek a környezetben előforduló, az élőlény számára fontos tárgyak, jelenségek összefüggéseinek leképezésére.

Az élőlények, különösen az ember és az emberi gyakorlat alkotta teoretikus tudomány modellek segítségével ismeri meg a világot. Ezek a modellek a mindennapi élet és

x modellje y-nak	anyagi (élő vagy élettelen)	szellemi
anyagi (élő vagy élettelen)	I	I
szellemi	I	

1. táblázat

a tudományos gyakorlat rostáján hullanak ki vagy akadnak fenn további felhasználás végett, de soha nem azonosak a valósággal. Talán Kant volt az első filozófus, és utána sokáig senki, aki ha mégoly archaikus nyelven és csak homályosan, de megértette a modern elméleti tudományok modellalkotó gyakorlatát. Az ő *szintetikus apriori ítélet* fogalmának ez egy lehetséges értelmezése.

Végül csak egy lehetőség maradt a modellek és tárgyaik kapcsolatát tekintve az, amikor a modell is és annak tárgya is a matematika világán belül marad. Ezt néhány egyszerű példavall részletesebben is megvizsgálom.

Az egyszerűség kedvéért vegyünk egy mindössze háromelemű halmazt: $H = \{a, b, c\}$. Képezzük e halmaz összes részhalmazainak halmazát, melyet jelöljünk $P(H)$ -val. $P(H) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$. Mint látható, éppen 8 részhalmazunk van, ami nem meglepő, mert $2^3 = 8$. A részhalmazok halmazán meghatározunk három, a halmazelméletből ismert műveletet, nevezetesen az egyesítést: \cup , a metszetet: \cap , és a H -ra vonatkoztatott komplementer halmazt: \neg . Utóbbi úgy is tekinthető, mintha H -ból kivonánk $P(H)$ egy elemét. Az alábbi táblázatok mutatják az összes lehetséges esetet.

x	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\neg x$	$\{a, b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b\}$	$\{c\}$	$\{b\}$	$\{a\}$	\emptyset

egyesítés

\cup	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
\emptyset	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{a\}$	$\{a\}$	$\{a\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{b\}$	$\{b\}$	$\{a, b\}$	$\{b\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{c\}$	$\{c\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{a, b\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{a, c\}$	$\{a, c\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$	$\{a, b, c\}$

metszet

\cap	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
$\{a\}$	\emptyset	$\{a\}$	\emptyset	\emptyset	$\{a\}$	$\{a\}$	\emptyset	$\{a\}$
$\{b\}$	\emptyset	\emptyset	$\{b\}$	\emptyset	$\{b\}$	\emptyset	$\{b\}$	$\{b\}$
$\{c\}$	\emptyset	\emptyset	\emptyset	$\{c\}$	\emptyset	$\{c\}$	$\{c\}$	$\{c\}$
$\{a, b\}$	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	\emptyset	$\{a, b\}$	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{a, b\}$
$\{a, c\}$	\emptyset	$\{a\}$	\emptyset	$\{c\}$	$\{a\}$	$\{a, c\}$	$\{c\}$	$\{a, c\}$
$\{b, c\}$	\emptyset	\emptyset	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{b, c\}$	$\{b, c\}$
$\{a, b, c\}$	\emptyset	$\{a\}$	$\{b\}$	$\{c\}$	$\{a, b\}$	$\{a, c\}$	$\{b, c\}$	$\{a, b, c\}$

Figyeljük meg a következő érdekes összefüggéseket. Bármely x eleme $P(H)$ -ra igazak: $\emptyset \cap x = \emptyset$; $\emptyset \cup x = x$; $\{a, b, c\} \cap x = x$;

$\{a, b, c\} \cup x = \{a, b, c\}$; $\neg \emptyset = \{a, b, c\}$; $\emptyset = \neg \{a, b, c\}$. A táblázatokkal ellenőrizhető a következők igazsága is: $\neg x \cap x = \emptyset$; $\neg x \cup x = \{a, b, c\}$.

Vessük össze az előző példát a logikából jól ismert VAGY; ÉS valamint NEM igazságfüggvényekkel. Legyen I = igaz; H = hamis.

Nem:

x	H	I
$\sim x$	I	H

Vagy:

\vee	H	I
H	H	I
I	I	I

És:

$\&$	H	I
H	H	H
I	H	I

Az előző példához hasonló összefüggéseket találunk most is: $H \& x = H$; $H \vee x = x$; $I \& x = x$; $I \vee x = I$; $\sim H = I$; $H = \sim I$

Itt is érvényes egy a korábbihoz hasonló igazság: $\sim x \& x = H$; $\sim x \vee x = I$

Könnyen belátható, hogy az előző példában szereplő \emptyset jelnek itt a H, a {a,b,c} halmaznak az I, a \neg , \cap , \cup műveleteknek pedig rendre a \sim , $\&$, \vee műveletek felelnek meg.

Nézzünk egy ehhez hasonló érdekes kapcsolatot az aritmetika és az igazságfüggvény logika között! Legyen Z az egész számok halmaza, A pedig atomi állítások egy halmaza. Ezek olyan tovább már nem elemzett kijelentő mondatok, melyek egyértelmű igazságértékkel jellemezhetők. Feltételezésük hasonló szerepet játszik a logikában, mint a pontok a geometriában. Legyen f egy A értelmezési tartományú és Z értékészletű olyan függvény, melyre három feltétel teljesül:

Példák: érték = f (állítás)

Érték	Állítás
-12	$1 \neq 1$
7	A hó fehér.
-4	Szókratész nem bölcs
5	Minden ember halandó.

A1. minden atomi állításhoz egy egész számot rendel, de különböző atomi mondatokhoz különböző számokat rendel;

A2. ha egy p atomi állítás igaz, akkor és csak akkor a hozzá rendelt x szám kettőnél nagyobb prímszám;

A3. ha p atomi mondatához x szám, a q atomi mondatához y szám tartozik, és p-nek tagadása (negációja) q, akkor fennáll a következő egyenlőség: $x = -y + 1$. (lent)

Használni fogom az egész számok halmazán értelmezett „páros” tulajdonságot, amit a „modulo” függvénnyel fejezek ki. Ez a függvény az egész számok osztási maradékának abszolút értékét adja meg. Tehát valamely x számra $1 = \text{mod}(x, 2)$, ha az x szám páratlan, és $0 = \text{mod}(x, 2)$, ha x páros. Ezek szerint a „három” szám és a „mínusz három” szám is egyformán páratlan, tehát $1 = \text{mod}(3, 2)$ és $1 = \text{mod}(-3, 2)$. Páros számok esetén a kettővel való osztási maradék nulla, tehát $0 = \text{mod}(-12, 2)$ és $0 = \text{mod}(4, 2)$. A mindennapi életben gyakran találkozunk a „modulo” függvény használatával. Ilyenek a hagyományos mutatós órák vagy a hét napjai, illetve az évek hónapjai. Az órák például az órákban mért eltelt idő tizenkettővel vagy huszonegygyel való osztási maradékát mutatják, míg a hét napjai az időtartam napokban mért számának héttel való osztásának felelnek meg.

Az állításlogikában használatos igazságfüggvényeknek aritmetikai műveleteket feleltetnek meg, és az ennek megfelelően a lefordított formulák értékelésekor nem igazságértékeket,

érték	Az állítás tagadása
11	$1 = 1$
-8	A hó nem fehér.
3	Szókratész bölcs.
-6	Valamely ember halhatatlan.

hanem egész számokat használok. Az *igaz* és *hamis* logikai értékeknek az egész számok páratlan vagy páros tulajdonsága felel meg, igaz=páratlan, hamis=páros. Az igazságfüggvények aritmetikai fordításakor csak néhány

elemi aritmetikai műveletet használok: összeadást, kivonást, szorzást és a modulo függvényt. Az alábbi táblázat mutatja az igazságfüggvényeket (logikai funktorokat) egy sorban a nekik megfelelő aritmetikai kifejezéssel.

Igazságfüggvények, argumentumaik mondat paraméterekkel kitöltve	Magyarázat	Az igazságérték aritmetikai megfelelője, ahol p és q értékei egész számok lehetnek.
$\sim p$	Negáció (a tagadás jele)	$\text{mod}(-1 \cdot p - 1, 2)$
$p \ \& \ q$	és Konjunkció (‘és’ kapcsolat)	$\text{mod}(p \cdot q, 2)$
$p \vee q$	Alternáció (megengedő értelmű vagy)	$\text{mod}(1 + (p+1) \cdot (q+1), 2)$
$p \nabla q$	Kizáró értelmű vagy (vagy ... vagy ...)	$\text{mod}(p+q, 2)$
$p \supset q$	Kondicionális (ha...akkor...)	$\text{mod}(1+p \cdot p \cdot q, 2)$
$p \equiv q$	Bikondicionális (akkor és csak akkor)	$\text{mod}(-1 \cdot (p+q) - 1, 2)$

Ha jó ez a modell, akkor annak alapján bármely igazságfüggvény formulát lefordíthatunk aritmetikai kifejezéssé, és így a logikai igazságokból aritmetikai igazság válik. Lásunk egy példát. Annak a logikai igazságnak, hogy „ $p \vee \sim p$ ” az az aritmetikai állítás felel meg, hogy bármely p egész számra $1-p^2-p$ páratlan szám. Ez átalakítva azt kapjuk, hogy $1-p \cdot (p+1)$, ami mindig páratlan szám.

Láttunk három példát három hasonló struktúrára. Miben áll ez a hasonlóság? A három struktúrában három egymásnak megfelelő műveletet találunk:

Unáris műveletek:¹ $\neg, \sim, -p-1$

Bináris műveletek: $\cap, \&, *$

Bináris műveletek:² $\cup, \vee, 1+(p+1) \cdot (q+1)$

Találunk hasonló elemeket is:

Egységelemek: $\{a,b,c\}, I, 1$

Zéruselemek: $\emptyset, H, 0$

Ezzel kölcsönösen egyértelműen megfeleltettük egymásnak a példákban szereplő alaphalmazokat és műveleteket. Jelöljük az egymásnak megfelelő unáris és bináris műveleteket rendre így: $'$, \wedge , \vee , a zéruselemet és egységelemet pedig így: 0 , e .

Ekkor azt mondhatjuk, hogy a Boole-féle algebrára adtunk meg három példát, ahol:

Boole-algebra = $\langle \mathbf{B}, ', \wedge, \vee \rangle$

$B = \{0, e\}$ és bármely $x \in B$ re $x \wedge x' = 0$ és $x \vee x' = e$

továbbá $x \wedge 0 = 0$ és $x \vee e = e$

¹ Aki ismeri a lambda operátor használatát, annak az utóbbit pontosabban így is kifejezhetjük: $\lambda x. (-x-1)$

² Utóbbi műveletnél megfelelne $p + q + p \cdot q$ is.

\wedge, \vee kommutatív műveletek, azaz $x \wedge y = y \wedge x$ és $x \vee y = y \vee x$

azonkívül mindkét művelet disztributív a másikkra nézve:

$$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z) \text{ illetve } x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$$

A korábbi három példa tehát a Boole-féle algebra egy-egy esete. A három példában szereplő műveletek egyforma eredményt adnak, ha eltekintünk az alaphalmazok egyedi sajátosságaitól. Az ilyen módon szoros hasonlóságot mutató struktúrákat egymással *izomorf* struktúráknak nevezzük.

Mire jó mindez? A modellek lehetővé teszik, hogy különféle nyelven fogalmazzuk meg ugyanazt a gondolatot. Amit nem értünk az egyik nyelven, esetleg jobban megértjük a másikon. A bevezetésben említettem, hogy bizonyos áramkörök úgy tekinthetők, mint egyes absztrakt matematikai struktúrák modelljei. Ilyenek a digitális elektronika logikai áramkörei. A következőkben ezeket fogom fölhasználni fizikai modell gyanánt. Két logikai rejtvényt vizsgálok meg. Mindegyikhez szerkeszték egy digitális elektronikai modellt, és fölhasználom az iménti aritmetikai fordítást is.

A maga korában nagy hatású középkori francia filozófustól, Jean Buridantól (1300–1358) származik a következő rejtvény, melynek lényege a következő.³

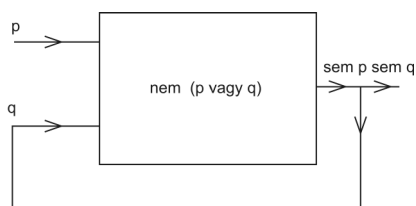
(p) Isten létezik.

(q) Sem (p) sem (q) mondat nem igaz.

Mit gondoljunk ennek a két mondatnak az igazságáról? Vajon melyik igaz közülük?

(q) 'vagy–nem' kapcsolatot állít, mivel a „nem p és nem q” ekvivalens a „nem (p vagy

q)” logikai struktúrával. A vagy-kapcsolat egyik összetevője egy létezési állítás, a másik összetevője pedig a vagy-kapcsolat önmaga. Különös mondat ez, mert igazságértéke – ha egyáltalán van neki – önmagától is függ. Ezért biztosan nem fordítható le a szokásos logikai keretek között. A 'vagy' kapcsolat előbbi tagját képviselje 'p', az utóbbit pedig 'q' formula. Tehát $p = \text{Isten létezik}$, $q = \text{Sem az első, sem a második mondat nem igaz}$. Tehát 'p' igaz, ha Isten létezik, hamis más esetben, és 'q' igaz, ha sem p, sem q nem igaz. Szemléletesen ezt úgy fejezhetjük ki, hogy $|q| = |\text{nem}(p \text{ vagy } q)|$, ahol az azonosság két oldalán formulák igazságértékei (faktuális értékei) szerepelnek. Az alábbi elektronikai modell fejezi ki p és q mondat logikai kapcsolatát.



Visszacsatolással modelláltam q igazságértékének önmagától való függését. A p bemenet magas szintű, ha Isten létezik, a másikkra pedig az automata kimeneti állapota kerül vissza. Ennek felel meg a „sem egyik, sem másik nem igaz” mondat. A vagy–nem igazságfüggvénynek a $(p+1) \cdot (q+1)$ az aritmetikai fordítása. Ekkor a visszacsatolást kifejezhetjük egy formulával. Legyen „ $x \equiv y$ ” kifejezés annak a jele, hogy $\text{mod}(x, 2) = \text{mod}(y, 2)$, azaz vagy mindkettő páros, vagy mindkettő páratlan. Ekkor az aritmetikai modell alapján lefordítva Buridan istenértvét az alábbi aritmetikai állítást kapjuk: $q \equiv (p+1) \cdot (q+1)$. Ennek csak akkor van megoldása, ha p páratlan, de q páros. Visszafordítva ezt az eredményt azt

³ Az alábbi helyeken további részletek olvashatók:
<http://www.seop.leeds.ac.uk/entries/buridan/>
http://www.anoca.org/he/ass/john_buridan.html

kapjuk, hogy (p) igaz, viszont (q) hamis kell hogy legyen, máskülönben ellentmondásba keveredünk. Pontosan ez derül ki az elektronikus modell kipróbálásával is. Ha p alacsony szintű, akkor nem kapunk stabil kimeneti jelet, a kimenet felváltva hol magas, hol alacsony szintű.

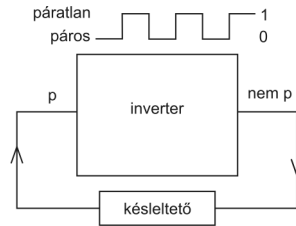
A közismert hazug paradoxonnak vegyük az alábbi megfogalmazását:

A bekeretezett mondat hamis.

Vajon igaz-e, amit a mondat állít? Ha igaz, akkor hamis, hisz éppen ezt állítja, ha viszont hamis, akkor az ellenkezője felel meg a tényeknek, s mégis igaz. Ezzel azonban visszajutottunk a kiindulópontához, és vég nélkül körbe forgunk. A bekeretezett mondat tehát ha igaz, akkor hamis – hisz ezt állítja –, ha viszont elfogadjuk az állítását, hogy hamis, akkor az ellenkezőjét kell vennünk, tehát igaz.

Miképp modelálhatnánk ennek logikai szerkezetét? Vegyünk ismét egy fizikai modellt. A hagyományos villanycsengő a következő módon működik: ha a vezetéken átfolyik az áram, a csengő karja meghúz. Ha a csengő karja meghúz, megszakítja az áramkört, következésképpen nem folyik át áram a vezetéken. Ha nem folyik át áram a vezetéken, a csengő karja elenged, nem húz meg. Ha viszont nem húz meg, akkor záródik az áramkör, és az átfolyó áram hatására meghúz a relé. Ezek szerint ha a csengő karja meghúz, akkor nem húz meg, ám ha nem húz meg, akkor meghúz. Hasonlóan működnek az inverterből visszacsatolással fölépített generátorok is. Az inverter mindig az ellentettjét adja ki a bemenetére került jelnek. Ha magas szint kerül a bemenetére, akkor alacsony szintet ad

ki, ha viszont fordítva, a bemenete alacsony szintű, akkor magas szintű a kimenete. Mindezt természetesen időben lejátszódó folyamat. Mi történik, ha az inverter kimenetét visszavezetjük – egy jelkésleltető tag közbeiktatásával – a bemenetére? Ekkor felváltva hol magas, hol alacsony szintű kimenőjelet kapunk, nem jön létre állandó stabil állapot. Az alacsony szintet a páros, a magas jelszintet a páratlan értékeknek megfelelően, az inverter páros értékre páratlant ad ki a kimenetén, és fordítva, páratlan értékre párosat.



A korábbi példához hasonlóan itt is az igazságértéket meghatározó ténynek tekintik magát az igazságértéket, egy szintre emelve azt, amiről szól a mondat és a mondat értékelését. Úgy is szokták ezt mondani, hogy nincs elválasztva ezeknél a példáknál (paradoxonoknál) a tárgynyelvi és a metanyelvi szint. Visszacsatoljuk a kimeneten lévő jelet a bemenetre, modellálva azt, hogy a bekeretezett mondat igazságértéke önmagától függ. Ezt az aritmetikai modellre fordítva láthatjuk, a 'hazug'-nak megfelelő automatának akkor lenne időben konstans kimeneti állapota, ha találnánk olyan egész számot, amelyik páros és páratlan is. Csak ebben az esetben tudnánk megmondani, hogy a bekeretezett mondat igaz vagy hamis.

Kulcsszavak: *modellelmélet, paradoxon*

A MEGÚJULÓ ENERGIAFAJTÁK VÁRHATÓ ARÁNYAI AZ ENERGIAIGÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉBEN

Kovács Ferenc

egyetemi tanár, az MTA rendes tagja
Miskolci Egyetem Bányászati és Geotechnikai Tanszék
MTA Műszaki Földtudományi Kutatócsoport
bgtkf@gold.uni-miskolc.hu

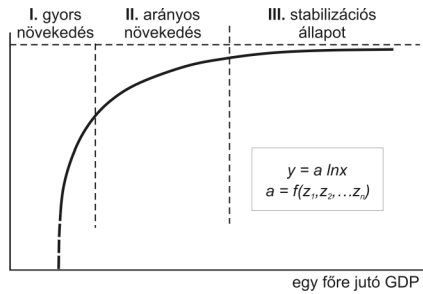
A társadalom anyagi jólétét, életszínvonalát, kultúráját más hatások mellett az energiafelhasználás színvonala is döntő módon meghatározza. Az egyes országok természeti adottságai is jelentős mértékben befolyásolják a gazdasági jellemzőket. A világ gazdaság nyitottá válásával azonban más tényezők is meghatározó szerephez jutnak. Svájc szerényebb ásványi nyersanyagai, hátrányos mezőgazdasági lehetőségei, Svédország acélipari visszaesése ellenére biztosít magának kiemelkedően magas életszínvonalat. Mindezek mellett azt állíthatjuk, hogy az ásványi nyersanyagtermelés, az energiaigények biztosítása a gazdaság és az életszínvonal emelésének egyik alapvető pillére. Az energiapolitika alapvető kérdéseivel, az energiaellátás jelen és jövőbeli feladataival két újabb könyvében minden részletre kiterjedően foglalkozik Vajda György akadémikus. (Vajda, 2001, 2004) Könyvei a témakör teljességét átfogják, cikkünk kiinduló alapját képezik, tanulmányunk csak a szélesebb szakmai közvélemény részére ismerteti az energiahordozófajták között várható arányokat.

Várható energiaigények a 21. században

Az emberiség energiaigénye, a rendelkezésre álló avagy a felhasznált energia mennyisége nem csupán a szoros értelemben vett műszaki-technikai színvonalat (gépek-berendezések üzemeltetése, gyártási folyamatok, közlekedés, fűtés, világítás stb.) jellemzi, hanem az emberi létezés egyéb formáit is, a kulturális szintet, tágabb értelemben az életszínvonalat. Az egyes országok (földrészek) fejlettségét, az életszínvonalat szokás a fajlagos energiafogyasztással is jellemezni. Míg például Észak-Amerikában a fajlagos primér tüzelőanyag-felhasználás 1994-ben 325 GJ/fő/év, Ausztrália-Óceániában 205 GJ/fő/év, Nyugat-Európában 136 GJ/fő/év volt, addig Közép- és Dél-Amerikában 35 GJ/fő/év, Ázsiában 24 GJ/fő/év, Afrikában 13 GJ/fő/év. ([11] 29. old.) Az egy évre eső fejenkénti végső energiafelhasználás relatív arányai az egységnyi (1,00) világlátlaghoz viszonyítva: Egyesült Államok 4,10; Nyugat-Európa 2,20; Magyarország 1,50; Kína 0,33; India 0,11 és Fekete-Afrika 0,01. (Vajda, 2001, 30.) Az energiafelhasználás mér-

téke természetesen az éghajlati viszonyoktól is függ.

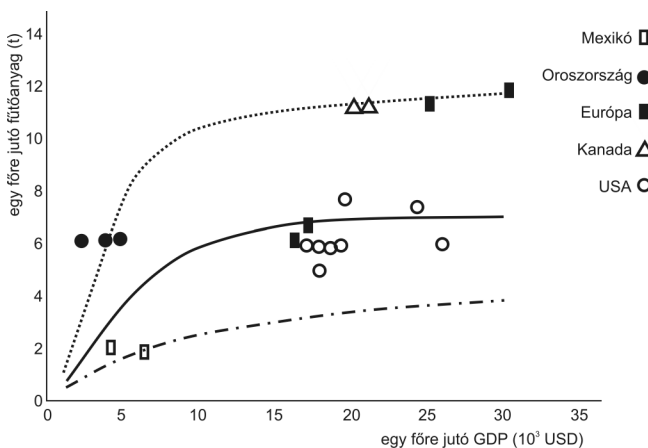
Az 1. ábra azt mutatja, hogy a társadalom/gazdaság különböző fejlettségi szintjeihez a hasznosásvány-felhasználás milyen mértékű változása-növekedése kapcsolódik. (Puchkov, 2005, 9. ábra) Alacsonyabb fejlettségi szinten a gyors növekedéshez nagyobb fajlagos felhasználás tartozik, közepes fejlettségi szinthez egy arányos növekedés, majd magasabb fejlettségi szinten stabilizálódik az igény növekedése. A 2. ábra adatai (USA, Európa, Kanada, Oroszország, Mexikó) azt mutatják, hogy kisebb nemzeti jövedelemértékek – alacsonyabb fejlettségi szint – mellett azonos mértékű egységnyi nemzeti jövedelemnövekedéshez nagyobb/több fajlagos fűtőanyagfelhasználás igényeltetik. (Puchkov, 2005, 7. ábra) Magasabb felhasználási szint mellett már egységnyi fajlagos fűtőanyag- (nyersanyag) felhasználás nagyobb mértékű GDP-növekedést eredményez. Úgy tűnik, hogy az éghajlati tényezők következtében közel azonos GDP-értékhez tartozóan Oroszország, Észak-Európa és Kanada több energiahordozót „használ”, mint Mexikó, Közép-Európa és az



1. ábra • Az ásványianyag-felhasználás és a GDP alakulása

USA. A fejlett (gazdag) országok azonos fajlagos energiafelhasználás mellett nagyobb szellemi tartalmú „termékeket” állítanak elő.

A Föld lakosságának hosszabb távú (30–50–100 év) energiaigényeit alapvetően az emberiség létszáma és a fajlagos energiafogyasztás, az ellátási szint határozza meg. Fenti adatok azt mutatják, hogy korunkban az ellátási szint, a fajlagos energiafogyasztás a világ országaiban igen eltérő, nagyságrendi – több mint tízszeres – különbségek jelentkeznek. Az összes energiaigény meghatározása azonban két okból sem egyszerű. Egyrészt a népességszaporulat a földrészeken – részben éppen fejlettségi színvonaluk miatt – más és más, másrészt a fajlagos



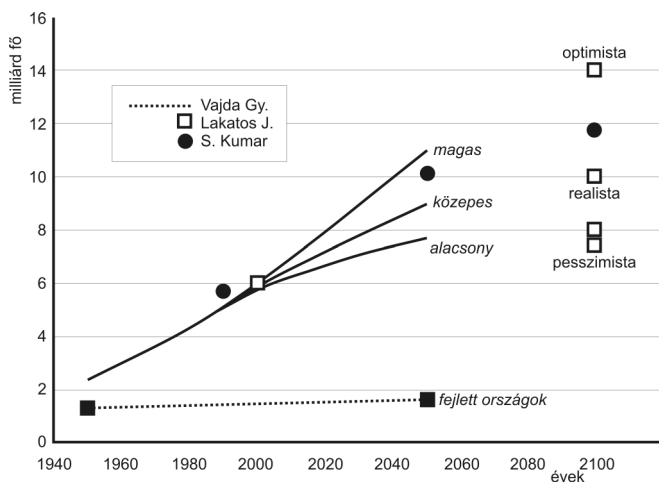
2. ábra • Az energia- (fűtőanyag) fogyasztás és a nemzeti jövedelem kapcsolata

igények növekedése a mai ellátottsági szinttől is nagymértékben függ. Mivel az emberiség létszámnövekedése minden bizonnyal a „fejlődő” országokban jelenik meg, ahol az alacsonyabb szintről való felemelkedés, az életszínvonal-növekedés nagyobb fajlagos energia- (tüzelő és nyersanyag) felhasználás mellett valósulhat meg, a világ teljes energiaigény- (növekedés-) prognózisa csak jelentős bizonytalan-

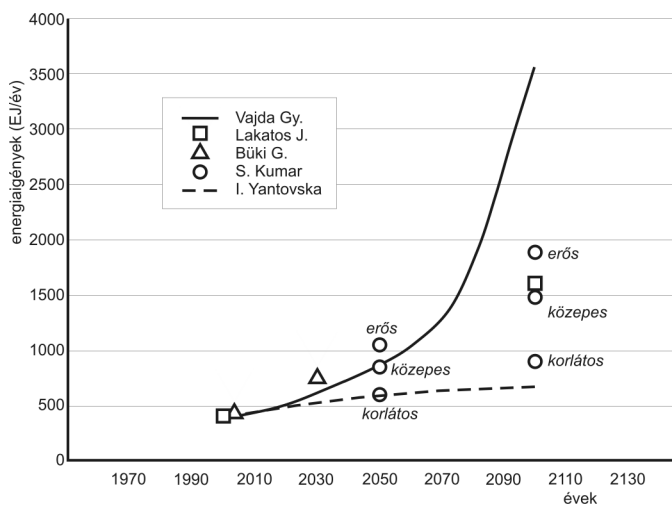
sággal lehetséges. Mindezek ellenére irodalmi források adatai alapján vizsgáljuk a kérdést.

A világ teljes energiaigényét az emberiség létszámának prognosztizálásához kapcsolja Vajda György (Vajda, 2001, 59., 107.). A világ összes energiaigénye „mérsékelt növekedési ütem feltételezésével” 2100-ben 3600 EJ/év.

Lakatos István a Föld népességének alakulását 2100-ben optimista becslés szerint 14



3. ábra • Prognózisok a világ népességének alakulására



4. ábra • Prognózisok a világ energiaigényeinek alakulására

Mrd főnek, realista becslés szerint 10 Mrd főnek, pesszimista becslés szerint 7,5 Mrd főnek jelöli meg. (Lakatos, 2005, 18. ábra) A Kovács Ferenc által tartott előadás (Kovács, 2004) és Lakatos István-féle tanulmány (Lakatos, 2005) azonos adatai szerint 2000-ben a 6 Mrd fő emberiség 0,5–0,6-os életminőség, 60 GJ/fő/év fajlagos energiafogyasztás mellett 387 EJ/év energiát fogyasztott. Becslések szerint 2100-ben 8 Mrd fő népességgel, az életszínvonal emelkedése eredményeként 0,8-as életminőség mellett 200 GJ/fő/év fajlagos energiafogyasztással 1600 EJ/év energiát igényel.

Büki Gergely szerint a 21. század az energia százada lesz. (Büki, 2006) Nézete szerint az energiaellátás gondjainak, ellentéteinek, feszültségeinek fokozódására, esetenként robbanásokra számíthatunk. Megjegyzi továbbá, hogy az energiaellátás várható fejlődése és problémái természetesen bizonytalansággal ítéltetők meg. Utal a fajlagos energiafogyasztás egyenlőtlen voltára, miszerint az az USA-

ban 295,6 GJ/fő/év, Afrikában 16,5 GJ/fő/év. Közlése szerint a világ energiafogyasztása 2003-ban 442 EJ volt, 2030-ban várhatólag 758 EJ/év lesz, ami évi 2 %-os növekedést jelent.

A világ 2002. évi összenergia-fogyasztását Shashi Kumar 9505×10^6 toe (olaj egyenérték, 42 MJ/kg olaj fűtőértékkel) 399 EJ/év-nek adja meg, benne a széntermelést $4,7 \times 10^9$ tonnának. (Kumar, 2003) A jövő energiaigények várható alakulásánál különböző forgatókönyvekkel számol. A népesség, az évi energiaigény növekedése alapján az energiaszükségletet kőolaj egyenérték tonnában (toe) és joule-ban becsüli meg. A három változat: erős, évi 1,72 %-os (A), közepes, évi 1,34 %-os (B) és ökológiai szempontok miatt korlátozott, 0,74 %-os (C) igénynövekedéssel számol. (1. táblázat)

A bemutatott irodalmi források a távoli jövő (2030, 2050, 2100) vonatkozásában jelentősen eltérő prognózisokat adnak. A Föld népességét 2050-ben 7,5–9–12 Mrd főnek, 2100-ban 7,5–10–15 Mrd főnek becsülik. (3.

Év	Jellemző	Energiaigény-növekedés		
		Erős évi 1,72 % (A)	Közepes évi 1,34 % (B)	Ökológiai korlátozott 0,74 % (C)
1990	Népesség 10^9 fő	5,3	5,3	5,3
	Primér energiaigény 10^9 t kőolaj egyenérték	9	9	9
	Energiaigény EJ (10^{18} J)	378	378	378
2050	Népesség 10^9 fő	10,1	10,1	10,1
	Primér energiaigény 10^9 t kőolaj egyenérték	25	20	14
	Energiaigény EJ (10^{18} J)	1050	840	588
2100	Népesség 10^9 fő	11,7	11,7	11,7
	Primér energiaigény 10^9 t kőolaj egyenérték	45	35	21
	Energiaigény EJ (10^{18} J)	1890	1470	882

1. táblázat • A várható energiaigények 2050-ben és 2100-ban (Kumar, 2003)

ábra) A teljes energiaigényt a 2000–2004 közötti 370–445 EJ/év értékből kiindulva 2030-ban 750–800 EJ/év-nek, 2050-ben 600–1000 EJ/év-nek, 2100-ban – a fejlődési változatok és az ökológiai korlátoktól függően – 900–3600 EJ/év (10^{18} J)-nek becsülik. A változatok közötti maximális arány az időben előrehaladva növekszik, a 2100-as adatokban kereken négyszeres. (4. ábra)

Az egyes primer energiahordozó-igények, illetőleg az energiahordozó-fajták (fosszilis, megújuló, atom) közötti várható arányok becslésénél valamilyen átlaggal, avagy több változattal lehet/kell dolgozni. Közelítő/átlagos primer energiaigényként 2050-ben talán 1000–1200 EJ/év, 2100-ban 1500–2000 EJ/év értékkel lehet számolni. (Vajda György [Vajda, 2001] „mérsékelt növekedési ütem” mellett is 3600 EJ/év igényt ad 2100-ra!)

Az egyes energiafajták használatba vétele az emberiség története során

A technika fejlődésének, az emberiség történetének jelentős része az égés során felszabaduló hő hasznosításának krónikája. A kezdet a növényi, állati és házi hulladékok elégetésével nyert hő hasznosítása volt. A szerszámok fejlődése lehetővé tette a fa, a tűzifa kitermelését, hosszú ideig ez volt a fejlett országok legfontosabb tüzelőanyaga.

Az ércet feldolgozása, a kohászat nagy tömegben fát, faszenet használt (a bányászat fa biztosítószerkezeteket), mígnem megjelent (először Angliában és Hollandiában) az erdők „kipusztításának” veszélye, környezetvédelmi (oxigéntermelési) szempontok miatt a vasgyártás az akkor még fában bővelkedő Svédországba és Oroszországba került át. (Ma a világ első „nyersvasgyártó” országa Brazília évi 120 Mt-val, ahol még vannak őserdők, ámbar a nyersvasgyártás koksszal történik.) Az ipari forrada-

lom véget vetett a tűzifa mint fő tüzelőanyag dominanciájának, nem volt elfogadható az erdők mértéktelen kivágása sem, a szén mint fő energiahordozó vette át a szerepet, az első ipari forradalom fő hajtóerejévé vált. Szinte kizárólagos volt a szerepe a termelésben. A vízenergia hasznosítását is a villamosság megjelenése hozta előtérbe. (A 19. század végén, a gőzgépek (kazánok), majd a villamosenergia-ellátásnál a tatabányai szén biztosította a magyar főváros szinte teljes energiaigényét, ugrásszerű fejlődését.)

A belsőégésű motorok térhódítása során a kőolaj, illetve termékei kaptak fontos szerepet a közlekedésben, a vegyiparban és a tüzeléstechnika különféle alkalmazásaiban. A 20. század derekán a földgáz felhasználása kapott jelentős szerepet – a szén és olaj mellett –, majd vele közel egyidőben az atomenergia.

A szénhidrogének, mindenekelőtt a motorhajtóanyagok (elsősorban a dízelolaj) helyettesítése során korunk slágertémája a bioüzemanyag. Ennek előállítása értékes mezőgazdasági termékeket (olajos magvak, kukorica) és termőterületeket igényel, ami néhány százalékban behatárolja az elterjedését (a hazai dízelfogyasztáshoz a szántóföldek háromnegyedén kellene repcét termelni), másrészt a művelés dízeligénye, a műtrágya földgázigénye, az üzemanyaggá történő átalakítás energiaigénye igen nagymennyiségű szénhidrogént használ fel. Amíg az olaj esetében a kitermelés, átalakítás energiafelhasználása a benne levő energia 15 %-át igényli, addig a kukoricaetanol esetében ez az arány 80 %. (Varró, 2007)

A bioenergia-, az energia-(fű-) ültetvényeket favorizáló szakemberek elhallgatják azt, hogy a növényi fűtőanyag előállítása, a szántás–vetés–aratás–szállítás–előkészítés a növény által hordozott hőtartalom 80–90 %-át felemészt, villamos energia formájában a nö-

vény karbontartalmának (C) csak 8–12 %-a hasznosul. Az erdők faanyagának e célú felhasználása addig gazdaságos, amíg az erdő nemzeti vagyonként ingyen rendelkezésre áll, a megtermelés költsége nem, legfeljebb a kitermelése jelentkezik. Esetlegesen még az előállított villamos energia dotációban is részesül.

A 2. táblázat az egyes tüzelő- (energiahordozók) anyagok fűtőérték (fajlagos energiataralom) jellemzőit mutatja. A táblázat mintegy a különböző energiahordozó fajták alkalmazásba vételének, térhódításának időrendjét is mutatja. Az általános tendencia az, hogy az emberiség – növekvő létszámának, fajlagos és abszolút energiaigényének kielégítése céljából (érdekében) az egyre nagyobb fajlagos energiataralmú anyagokat vette hasznosításba. A fa mint tüzelőanyag (energiahordozó) az ókor és középkor meghatározó energiaforrása volt, most egy aktuális divat, a környezeti hatásokra való hivatkozás – nem mintha a

fa széntartalma (C) nem szén-dioxiddá (CO_2) oxidálódna, égne el – ígéretként, a szén-, illetve atomalapú villamos energiával szemben többszörös állami (adófizetői) dotáció (árkiegészítés) mellett indulhat hódító útjára? Éppen azok támogatásával, akik másik szavukkal az oxigéntermelő erdők védelmében, az erdőirtások árvízveszélyt növelő hatása ellen szólnak.

A bioenergia alapvető forrása a napsugárzás energiája. A földi fotoszintézis energiaszükséglete $3,2 \times 10^{21}$ J/év, amiből 30–30 % az óceánok, a trópusi-szubtrópusi erdők, illetve a szárazföldi lét fennmaradásának igénye. A szárazföldi lét 1×10^{21} J/év igényéből 2,5 % a mező- és erdőgazdaság igénye, illetve szükséglete, ebből 1×10^{19} J/év a táplálék energiaigénye. Vajda György (Vajda, 2001) a biomasszából nyerhető potenciális energia mennyiségét 230 EJ/év-re teszi, ami az általa 2100-ra becsült 3600 EJ/év összes igény 6,4 %-a, de az 1600

Tüzelőanyag	Fűtőérték kJ/kg	MJ/kg
1. Lignit (természetes állapotban)	3500–10 000	3,5–10
2. Tőzeg	6500–17 000	6,5–17
3. Fa	9000–17 000	9–17
4. Barnaszén	21 000–25 000	21–25
5. Faszén	31 000	31
6. Koks	25 000–31 500	25–31,5
7. Feketeszén	25 000–33 500	25–33,5
8. Antracit	34 500–35 500	34,5–35,5
9. Pakura	38 000	38
10. Földgáz	18 000–40 000	18–40
11. Fűtőolaj	41 000–42 000	41–42
12. Tüzelőolaj	42 000	42 000
13. PB gáz	45 000–47 000	45–47
14. Természetes uránérc	500 000 000	500 000
15. 235-ös U izotóp	80 000 000 000	80 000 000
16. Fúzió (D, T)	400 000 000 000	400 000 000

2. táblázat • A villamosenergia-termelésre alkalmas fontosabb tüzelőanyagok fűtőértéke

EJ/év igénynek is csak 14 %-a. Kérdés természetesen, hogy a potenciális lehetőség milyen arányban (mértékben) realizálható.

*A „megújuló” primér energiaforrások
„használatának” korlátai,
káros környezeti hatásai*

A MEGÚJULÓ primér energiahordozók hasznosításának hangos támogatói jó szándékú, sok esetben azonban laikus módon csak és kizárólagosan a környezeti hatáselemeket hangsúlyozzák a fosszilis és nukleáris energiahordozók használatával szemben, mindenek fölé helyezve a szén, az olaj és gáz esetében a szén-dioxid-képződés és annak részben valós, részben csak eltúlzott hatásait, az atomenergia használatának kockázatait, nem említve (elhallgatva) az ún. tiszta energiák használatának **hátrányait**, a felhasználás **problémáit**. Nevezetesen, nem szólnak arról, hogy primér állapotban a napenergia, a geotermikus energia, a szélenergia nem szállítható, a bioanyagok és vízenergia is csak kérdéses gazdaságossággal. Nem szólnak arról, hogy a napjainkban – a közlekedés folyékony és gáznemű üzemanyag-igényét nem számítva – a döntő energiaforma a villamos energia, számottevő „mennyiségben” nem tárolható. Nem szólnak arról, hogy a nap- és szélenergia csak időszakosan áll rendelkezésre, hiányuk esetén hagyományos erőműveknek kell pótolni a meteorológiai változások (napfény, szél) miatt előre nem is láthatóan jelentkező kapacitáshiányokat, többletkapacitásokat „melegen” tartva. Nem szólnak arról, hogy a megújuló energiaszűrés viszonylag kis energiasűrűséget hordoznak, nagy mennyiségben (darabszám, felület, tömeg) kell kezelni őket. Nem szólnak arról, hogy ma még a kis energiasűrűség, az alacsony átalakítási hatások miatt a villamos energia előállításának költsége ezeknél 1,5–3,5-szerese a

hagyományos (fosszilis és atom) primér energiahordozókból előállított fajlagos költségeknek. Nem szólnak arról, hogy a megújuló „tiszta” energiák használatának is vannak környezetkárosító hatásai. A napelemek gyártása, majd selejtezése kémiai-toxikus anyagokat igényel, a geotermikus energia használata során az ásványi anyagokat (sókat) tartalmazó langyos víz a vízi környezetet károsíthatja, az esetleges-kíváncos visszajáratás több energiát igényelhet, mint amit kinyerni lehet a „meleg” vízből. A bioanyagok használata, a faanyag felhasználása az „oxigénhiánytól” fosztja meg a természetet, valamint a bioanyagok szén (C), a biodízel szénhidrogéntartalma a hasznosítás során szintén szén-dioxiddá ég el.

A bioüzemanyag egyik alapanyagát, például pálmaolajat kell importálni, mindenekelőtt Indonéziából, amely „ráállt” a pálmaültetésre-olajtermelésre és nagyrészt ennek következtében az USA és Kína után a Föld harmadik legnagyobb károsanyag-kibocsátója lett. Hatalmas tűzveszélyes területeket szárazítottak ki, hogy pálmákat telepítsenek oda. A tűzéből az abban tárolt szén, szén-dioxid és metán formájában irtózatos mennyiségű káros anyag kerül(t) a levegőbe. (Gyulai, 2007)

A biodízel növényi olajból történő előállítása során az észterezés például kénsavval történik, majd a sav-mészkezelés semlegesítésekor keletkező maradék anyag igen magas hőmérsékleten történő elégetése során dioxin és más mérgező anyagok keletkeznek.

Az ún. *tiszta energiák* fokozott mértékű használata civil harcosainak bizonyos kiállásai már anakronisztikus jelleget öltenek. Vészhangot kongatnak Budapest légszennyezettsége és zajterhelése ügyében, ugyanakkor mindent megtesznek az autópálya-környezeti létezésének ellen. A településeken körbehordozott bértüntetőket tiltakoznak a korszerű hulladék-

tárolók és -égetők építése ellen, míg a települések, erdők, utak környezetét országosan elborítja a szemét. Környezetvédő szervezetek rázák az atomerőmű kerítését, maguknak vindikálva az erőmű biztonságának megítélését, ugyanakkor mindent megtesznek a szinte abszolút tiszta vízierőművek építése ellen. A Dunán például összesen ötvenöt vízierőmű működik, a 220 km-es osztrák szakaszon tíz, a magyar szakaszon tudjuk hány, holott az „osztrák normatíva” szerint csupán a Pozsony–Komárom szakaszon kettő is lehetne.

A megújuló energiák várható igénybevételeinek lehetőségeivel, jelenleg még meglévő korlátaival kapcsolatban érdemes idézni két, széles körben elismert szaktekintély, másrészt autonóm személyiség könyvéből, illetőleg tanulmányából.

Vajda György írja: „Ha a természet rendjét nem akarjuk megzavarni, a megújuló energiaforrások csak egy viszonylag kis hányadát szabad az energiaellátáshoz elvonni. Ezzel a hányaddal is lehetne fedezni az energiaszükséglet jelentős részét, ha két körülmény nem fékezné a megújuló energiák térhódítását. Az egyik a magas fajlagos beruházási költség, ami a gazdasági vonzerőt korlátozza. A másik – a vízierőművek kivételével – az alacsony átalakítási hatások, amiért azonos szolgáltatáshoz többször annyi megújuló energia szükséges, mint tüzelőanyag (Vajda, 2004, 25.)

Továbbá ezeket írja Vajda György: „A támogatás eredményeként a megújuló energiahasznosítás teret fog nyerni, a műszaki fejlesztés, a tömeggyártás, valamint a tapasztalatok mérsékelni fogják az alkalmazás akadályait, kedvező körülmények között egyes megoldások már most elérkeztek a versenyképesség küszöbére. Azt azonban a legsikeresebb fejlesztési tevékenység sem tudja megváltoztatni, hogy **reálisan kiaknázható mér-**

tékük nem olyan kimeríthetetlenül nagy, amint azt sokan feltételezik. Ezért illúzió azt várni, hogy az ásványi tüzelőanyagok és az atomenergia helyettesítését, illetőleg pótlását kizárólag a megújuló energiákra támaszkodva meg lehet oldani.

Ha minden reális lehetőséget figyelembe veszünk, önmagában a megújuló energiák **összessége** sem tudná fedezni a világ jelenlegi energiaszükségletét, a 21. század végén jelentkező többszörös igénynek pedig csupán a tört részét tudnák kielégíteni. Ezért a megújuló energiák fontos lehetőséget jelentenek, de csupán **hozzájárást** és nem radikális megoldást képviselnek a világ energiaellátásában.

[...] [a] jelentős forrásigény (beruházási költség) is azt támasztja alá, hogy a **megújuló energiák gyors térhódítása nem tételvezhető fel, bár kívánatos volna.**” (Vajda, 2004, 234.)

Csom Gyula tanulmányából: „A megújuló energiahordozók részarányának növekedése egyszerre csökkenti Magyarország importfüggőségét és javítja a fenntartható fejlődés feltételeit, benne a környezet és klímavédelmi célok teljesíthetőségét. Támogatás nélkül azonban a megújuló energiák alkalmazása ma még általában nem gazdaságos, és – különösen a szélenergia – rendszerszabályozási problémákat is okoz. Részben ez utóbbiak figyelmen kívül hagyása miatt a megújuló energiák a **közvélekedésben túlértékeltek.** A vázolt előnyök és hátrányok együttes figyelembe vétele azt jelenti, hogy a megújuló energiák alkalmazásával nem célszerű túllépni a támogatások még tolerálható és a rendszerirányítás által még kezelhető szintjét. Reális értékelés szerint a magyarországi megújuló energiafelhasználás részaránya 2030-ig mintegy 10 %-ot érhet el.” (Csom, 2007)

Az energiaellátás kérdésével foglalkozó szakemberek meglátásai után szabad legyen

a ma divatos, nemzetközi politikai szintre (EU) emelt vélemények mellett megfontolásra intő ökológus, Gyulai Iván véleményét is idézni: „A fosszilis energiahordozók részbeni kiváltása bioetanollal és biodízzel egészen durva következményekkel is jár. Magyarországon is úgy vélik a hivatalosságok, hogy a fatüzelés hozhat – részben – megoldást. [...] És kárát láthatja az ország mezőgazdasága, csökkenhet a biodiverzitás, amit egyelőre a kísérleti jelleggel telepített energetikai célú faültetvények okozhatnak, ha megnő a területük.” (Gyulai, 2007)

A megújuló energiahordozók mellett érvelők gyakran hivatkoznak arra is, hogy a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) igénybevétele során – mivel a Földön elvileg korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre – úgymond „spórolni” kell, gondolva a jövő generációkra. Ez a nézet nélkülöz minden racionális megfontolást, illetőleg gazdasági elvet. A gazdasági racionalitás ugyanis azt kívánja, hogy ami ma gazdaságosan-nyereséggel kitermelhető, azt ki kell termelni, el kell adni, fel kell használni. A mai „nyereség” ugyanis a jövő időben kamatozik, minden bizonnyal jobban felértékelődik mind az adott vagyon későbbi kitermelése, nem is beszélve arról, hogy a technikai fejlődés, az új anyag- és energiafajták használatba vétele következtében a primér ásványi nyersanyagok többségének műrevalósági (gazda-

sági) kritériumai tendencijelleggel (hosszabb távon) szigorodnak, azonos nyersanyagminőség a jövőben – változatlan áron – esetleg kevesebbet ér.

Például az ötven év előtti kőolajárat a dollárinflációval felszorozva a jelenlegi olajár 70–80 USD kellene legyen, holott napjainkban a 40–50–60 dolláros ár is szokásos.

Másrészt például „felesleges” a jövő részére szénét spórolni, mivel a ma ismert szénkészletek is több száz, sőt ezer évre elegendők, és az általános tapasztalat szerint – szemben egyes pesszimista prognózisokkal – az újonnan megkutatott készletek meghaladják a kitermelés ütemét.

Harmadrészt pedig: az emberiség története során ezidáig mindig megoldást talált az adott kor aktuális problémáira, a növényi szár után megtalálta a fát, majd a szénét, az olajat és a gázt, az atomenergiát, a napelemet, kezdi megtalálni a fúziós energiát. (Avagy ismét kezdi megtalálni a bioenergia-forrásokat?)

A fosszilis energiahordozókkal való „spórolást” aligha indokolja a jelenleg kimutatott készletek nagysága. A mai ismert kőolajkészletek 40–60–80 éves, a földgázkészletek 60–80–120 éves, a szénkészletek 200–1000–3000 éves ellátottságot valószínűsítene. Mértékadó vélemény szerint például: „manapság a vagyon gyorsabban nő a kitermelésnél”. (Vajda, 2001, 108.)

	2004		2030	
	EJ	%	%	
Kőolaj	174	37,5	33,0	84,0
Földgáz	107	23,1	25,0	
Szén	119	25,6	26,0	
Nukleáris	28	6,0	6,0	
Megújuló	36	7,5	10,0	

3. táblázat

Tény- és prognózisadatok a megújuló energiahordozók használatával kapcsolatban

Vajda György adatai szerint a világ primer energiafelhasználás arányai 2000-ben (Vajda, 2001, 2004): kőolaj 34 %, földgáz 22 %, szén 31 %, összes fosszilis 82 %, nukleáris 6 %, összes megújuló 7 %.

Büki Gergely 2004. évi tény- és 2030-as prognózisadatai. (Büki, 2006, 13. 3. ábra):

A prognózisértékek meghatározásánál a fosszilis energiahordozók esetén azonos ütemű növekedéssel, változatlan százalékos aránnyal, az atomenergiánál kisebb, megújulóknál nagyobb ütemű növekedéssel számol a szerző.

Pápay József az Exxon Mobilra hivatkozva (Pápay, 2006, 2.) 2030-ra vonatkozóan prognózisként 37 % kőolaj, 26 % földgáz, 21 % szén, összesen 84 % fosszilis arányt, 5 % nukleáris, 3 % víz, 6 % biomassa és 2 % nap-szél, összesen 11 % megújuló arányt ad meg. Ezek az arányok lényegében azonosak Büki Gergely adataival.

Shashi Kumar (Kumar, 2003) 1990. évi adatokat és 2050-re szóló prognózisadatokat ad meg. (4. táblázat) A különböző változatoknál a kőolaj és a szén csökkenő, a földgáz növekvő aránnyal szerepel 2050-ig. A fosszilis energiahordozók aránya 51 és 73 % közötti becslés, a nukleáris 4 és 12 % közötti arány, a megújulók (vízzel együtt) 22 és 39 % közötti aránnyal. A megújulók aránya az ökológiai korlátos – viszonylag alacsony 14×10^9 toe – változatnál 37–39 %-os.

Az EU célja – lényegében az európai „fejlett” országok – 2010-ig a megújuló energiák arányának növelése 12 %-ra. (Vajda, 2004, 234.) Kérdéses természetesen, hogy ez a 2010-es 12 % világátlagban mit jelenthet. Az európai népesség (1994-ben) a világ 8 %-a, az energiafelhasználás 18,1 %-a.

Az IEA adatai szerint 2000-ben a megújuló energiák aránya 18 % (Vajda, 2001, 105.) Shashi Kumar szerint (1990) 18 %, Büki Gergely szerint 7,5 %, a 2060-ban várható érték 30–40% (IEA).

Vajda György adatai szerint 2100-ban a megújuló energiák maximális potenciális lehetősége $1100 \text{ EJ} : 3600 \text{ EJ} = 30,5 \%$. (Vajda, 2001, 107.) A világ évenként reálisan hasznosítható megújuló potenciáljai a teljes energiaigény %-ában 2100-ban a bemutatott relatív arányok szerint $0,8 : (5-6) = 13-16 \%$, azaz maximális potenciális lehetőség (30,5 %) kereken fele, 50 %-a. (Vajda, 2004, 235. 23. ábra) Ha a 2100-ban várható teljes energiaigényt 1600 EJ/év -nek vesszük, akkor az összes megújuló energia maximális potenciális lehetősége $1100 : 1600 = 0,687 \approx 69 \%$. Az előbbi relatív aránnyal számolva $(1600 : 3600 = 0,44)$, $(13-16\%) : 0,44 = 29-36 \%$ maximális megújuló arány valószínűsíthető 2100-ra.

Az energiaszerkezet 21. századi várható alakulásával foglalkozik Füst Antal és Hargitai Róbert (Füst – Hargitai, 2007) tanulmánya is. A dolgozat 4. ábráján szereplő diagram szerint 2030-ban a kőolaj aránya 39 %, a földgázé 23 %, a szénéé 24 %, az összes fosszilis aránya 86 % lehet, 6 % a nukleáris és 8 % az összes megújuló (geotermikus, nap, víz) forrás. A 2050. évi arányok a tanulmány szerint: kőolaj 26%, földgáz 21%, szén 23%, az összes fosszilis 70 %, 12 % az atomenergia és 18% az összes megújuló. A 21. század második felére már jelentősebb átalakulást prognosztizál a tanulmány: kőolaj 9 %, földgáz 4 %, szén 30 %, összes fosszilis 43 %, 22 % az atom- és 35 % a megújuló energiák.

A bemutatott adatok összesítése alapján a megújuló energiák becsült arányai a 21. századra. (4. táblázat) A bemutatott adatok összegzése alapján a közelebbi jövőre (2030)

vonatkozóan a becslések gyakorlatilag egybevágóak, a fosszilis energiahordozók arányát 84–86 %-ra, az összes megújulóét 10–14 %-ra várják a szerzők. A távolabbi jövőre (2050. év) is „reális” prognózisok szólnak 50–70 %-os fosszilis aránnyal, és a nukleáris elfogadottság 12–18 %-os aránya mellett, 20–40 % közötti összes megújuló aránnyal. A távoli jövő (2100) vonatkozásában már inkább érvényesül az a „nézet”, hogy a kőolaj- és földgázkészletek *hamarosan* kimerülnek, s jóval nagyobb; 30–60 %-os megújuló arányok is megjelennek.

A ma ismert megújuló energiahordozók távoli jövőben várható, „magasnak tűnő” ará-

nyával kapcsolatban indokolt visszautalni arra, hogy a bioanyagok viszonylag alacsony 10–20 %-os kimenő hatásfokú (villamosenergia-, illetve folyékony üzemanyag-előállítás esetén) hasznosítása lehetséges. Továbbá arra is, hogy a bioanyagok (fá, fű, repce, kukorica) nagyságrenddel nagyobb tömegű termelése (mezőgazdasági területeken monokultúrák kialakítása) ökológiai problémákat is felvethet.

Tanulmányunkban a ma ismert megújuló energfafajták várható használatáról szólnunk. Nem említettük a távoli jövő lehetőségeként a fúziós energiatermelés, avagy újabb (mágneses) források esetleges alkalmazását.

Szerző, hivatkozás	2030		2050		2100	
	Fosszilis	Megújuló	Fosszilis	Megújuló	Fosszilis	Megújuló
Büki Gergely (Büki, 2006)	84	10				
Pápay József (Pápay, 2006)	84	11				
Shashi Kumar (Kumar, 2003)			51–73	22–39		
Füst Antal – Hargitai Róbert (Füst – Hargittai, 2007)	86	14	70	30	43	57
IEA (Pápay, 2006) (2060-ban)				30–40		
Vajda György (Vajda, 2001, 2004) (Abszolút maximum)						30
						3600 EJ összes igény mellett 13–16 %
Vajda György (Vajda, 2001, 2004) (Reális, max)						1600 EJ összes igény mellett 29–36 %

4. táblázat • Megújuló energfafajták becsült arányai (%) a 21. századra

Kulcsszavak: *energiaigény, fosszilis energiahordozók, megújuló primer energiatípusok, energiaprognozis*

IRODALOM

- Büki Gergely (2006): A jövő és az energia. Mérnök Újság, XIII. II. 12–15.
- Csom Gyula (2007): Energiapolitikai prioritások. Magyar Tudomány. 167. I. 4–10.
- Füst Antal – Hargitai Róbert (2007): A jövő potenciális energiaforrásai. Magyar Tudomány 167. I. 62–72.
- Gyulai Iván (2007): Észak-Magyarország. Február 9. 4.
- Kovács Ferenc (2004): Meddig és mit bányászunk? In: *Mindentudás Egyeteme* 3. Kossuth, Budapest, 69–95.
- Kumar, Shashi (2003): *Global Coal Vision – 2030*. 19th World Mining Congress 1–5 November 2003. New Delhi 137–148.
- Lakatos István (2005): *Perspectives of Oil and Gas Production/Consumption into the XXI. Century*. (Előadás)
- Pápay József (2006): Kőolaj és földgáztermelés a XXI. században. Bányászati és Kohászati Lapok Kőolaj és Földgáz. 139. 3. 1–12.
- Puchkov, Lev A. (2005): *Mineral Consumption and Macroeconomics-Strategic Analysis*. 20th World Mining Congress 2005. 7–11. November 2005. Tehran IRSN „Mining and Sustainable Development” 51–59.
- Vajda György (2001): *Energiapolitika. Magyarország az ezredfordulón*. Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián 2001. MTA, Budapest
- Vajda György (2004): *Energiaellátás ma és holnap. Magyarország az ezredfordulón*. Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián 2004. MTA Társadalomtudományi Központ
- Varró László (2007): Robbanómotor – még néhány évtizedig tart az olaj korszaka. Mérnök Újság. XIV. I. 13–15.



Vélemény, vita

QUO VADIS, INTÉZETHÁLÓZAT?

Hozzászólás Venetianer Pál cikkéhez

Náray-Szabó Gábor

az MTA rendes tagja

Érdeklődve olvastam Venetianer Pál cikkét az intézetekről (Venetianer, 2007. 1217–1222.). Őszintén beszél olyan problémákról, melyeket a rendszerváltás óta cipelünk magunkkal, pedig megoldásuk az egész akadémiai szféra érdekeit szolgálná. Az alábbiakban kifejtem saját nézeteimet, melyek közel állnak az idézett cikkben leírtakhoz, talán annyiban jelenetnek újat, hogy az MTA Könyvtárának stratégiáját ismertetve teszek konkrét javaslatot is a kibontakozás megkönnyítésére.

Előrebocsátom: szilárd meggyőződéseim szerint az úgynevezett kemény tudományok, mint például a fizika, a kémia és a molekuláris biológia száz százalékgig globalizáltak, vagyis amit már felfedeztek Berkeley-ben vagy Stockholm-ban, azt nem érdemes újra felfedezni Budapesten. Ebben a tekintetben tehát sajnós a veréb nem madár (lásd Jermy, 2007, 649–651.), a tudományos kutatás e terepén, akár csak az olimpián a szociális szempontok, nem játszanak szerepet. Akár tetszik, akár nem, a kőkemény versenyben az első visz mindent, a további helyezetteknek pedig csak morzsák maradnak. Ugyanakkor sokan tudják rólam, hogy az ökoszociális piacgazdaság eszméjét

tekintem a jelenlegi legjobb társadalomszervezési kísérletnek, melyben a versenyt tudatosan korlátozni kell, mert nem iktathatók ki azok az egyének és csoportok, akik és amelyek betegségük, idős koruk vagy hátrányos társadalmi helyzetük miatt nem tudnak versenyezni. Nem kerülhető meg tehát a keresztény tanítás és a francia felvilágosodás által egyaránt hangoztatott szolidaritás eszméje, mely biztosítja a társadalmi békét, ezáltal teremtve meg a kedvező versenyfeltételeket azoknak, akik tudnak élni vele. Az úgynevezett nemzeti tudományok, mint például a nyelvészet vagy a néprajz esetében kicsit hasonló a helyzet, ezeknél azonban nem a szociális helyzet, hanem a speciális nemzeti kulturális érdekek védelme miatt kell megfelelő körültekintéssel támogatni olyan csoportokat is, melyeket a nemzetközi versenyben nem vagy alig jegyeznek. A globalizált, kemény tudományokban viszont a verseny bármiféle korlátozása, a versenyfeltételek nem kellő biztosítása oda vezethet, hogy a magyar adófizető vagy annak politikai képviselői fejében megmegfordul az a számunkra rémisztő kérdés: egyáltalán van-e szükség tudományra Magyarországon?

Tisztáznunk kell tehát: *mit vár el a magyar adófizető a tudománytól?* Ehhez fel kell tenni egy másik kérdést is: mit vár el az amerikai adófizető a tudománytól. Azért éppen ő, mert az USA a világ közepe, oda áramlik a tőke, a tudás, a hatalom. Tehát ha a nagyvilágról akarunk megtudni valamit, érdemes szemügyre vennünk az amerikai állapotokat. Az amerikaiak valójában két dolgot várnak el a tudománytól: mindenekelőtt az életminőségük javulását, ezenfelül pedig kíváncsiságuk kielégítését. Azt már mindenki megtanulta, hogy mire használhatók Maxwell elektromosságtani egyenletei, ezeket néhány évtizeddel felírásuk után meg lehetett adóztatni, mert villanymotor, elektromos hálózat és izzólámpa lett belőlük. A DNS kettős csavarvonal szenzáció volt a maga idejében, de elvont érdeklenségnek tűnt az utca embere számára, amíg rá nem jött, hogy ha a szerkezetét földerítik, akkor új gyógyszereket lehet kikísérletezni, melyek segítségével hosszabb ideig, egészségesebben és jobban fog élni. Amellett, hogy jobban akar élni, az adófizető kíváncsi is. Tudni akarja, honnan jött, hová tart, mit rejt a múlt, mi van a Marson, milyen természetű a mikrovilág, ezért adójával is támogatja azokat a kutatásokat, melyektől választ remél e közvetlen hasznot nem hozó kérdéseire.

A magyar adófizető sok tekintetben mást vár a tudománytól, mint az amerikai, mert a mi országunk lényegesen kisebb, mint az USA, korlátozottak a forrásai, más a történelme és a világpolitikai beágyazottsága. Miután a multinacionális nagyvállalatok központja nem nálunk van, ha például kimagasló, gyógyszerhatással kapcsolatos alapkutatási eredmény születik Magyarországon, és azt a *Nature*-ban publikálják, nagy valószínűséggel nem itthon fogják hasznosítani, sokkal valószínűbb, hogy mondjuk a SANOFI vagy a NOVARTIS jár

jól vele. Felhasználja az eredményeket óriási anyagi ráfordítással folytatott alkalmazott kutatásai során, melynek eredményeképpen piacra kerül egy új gyógyszerkészítmény. A gyógyszer kifejlesztését tehát részben finanszírozta a magyar adófizető is, de az extraprofit nem az ő, hanem mások zsebébe kerül vissza.

Véleményem szerint tehát a magyar tudománnyal szemben támasztott első és legfontosabb követelmény nem a kutatási eredmények közvetlen hasznosítása, sokkal inkább a hozzájárulás a *magas színvonalú felsőoktatáshoz*. Számomra evidencia, hogy magas színvonalú kutatás nélkül nincs magas színvonalú felsőoktatás. Ahhoz, hogy magas színvonalon tudjunk oktatni, naprakésznek kell lennünk az általunk művelt tudományterületen, márpedig ezt csak úgy tudjuk elérni, ha magunk is aktívan részt veszünk annak folyamatos megújításában. A gazdaság szempontjából azért fontos a magas színvonalú felsőoktatás, mert ha sok a jól képzett szakember, akkor Magyarországra jön a minőségi külföldi tőke. Ha van itthon száz kiváló kutató, azok tudástőkéjére már érdemes egy vagy több kutatófejlesztő vállalatot alapozni, és ez jó mindenkinek, mert a vállalatok itt fizetnek adót, itt ruháznak be, itt teremtenek munkahelyeket. Természetesen a magyar tudománytól az USA adófizetőjéhez hasonlóan azt is elvárjuk, hogy *erősítse a tudás alapú gazdaságot*, vagyis járuljon hozzá az új tudást hordozó termékek itthoni kifejlesztéséhez és gyártásához, az értékesítésből származó extraprofit itthon tartásához. Ebből egyenesen következik a jól ismert jelszó: közelíteni kell egymáshoz az alap- és alkalmazott kutatásokat. További elvárás, ami ugyan nagyon fontos, de sorrendben mégiscsak a harmadik: *az országpropaganda*. Ha nekünk van két Bolyaink, Szentágothai Jánosunk, vannak hazai és idegenbe

szakadt Nobel-díjasaink, akkor az ő nevükkel hitelesen lehet hirdetni Magyarországról, hogy itt okos emberek élnek, érdemes ide jönni a befektetőknek, érdemes velünk egyezségekre jutni, hisz világszerte megbecsülnek minket.

A korábban felsorolt célok elérésének érdekében mindenekelőtt a felsőoktatás és az MTA intézeteinek a közelítését tartom fontosnak. Ezt nagyon sokszor hangsúlyozzák különböző fórumokon, de konkrét lépéseket kevés kormányzat tett a cél érdekében. Ehhez kapcsolódóan fontos azt tudni, hogy a célt parancsokkal nem lehet megvalósítani. Nem lehet intézeteket erőszakosan összevonni felsőoktatási intézményekkel, ehelyett pénzt kell adni a kívánt irányba tartó működés elősegítésére. Ésszerűen megvalósítható célokat kell kijelölni, amelyeket együttműködéssel lehet csak elérni, s ha ez sikerül, akkor boldogan fognak egymásra találni az akadémiai és az egyetemi kutatók. Az MTA intézeteiben nyilvánvalóan magasabb a tudományos színvonal, mert ott csak a kutatásra összpontosítanak a munkatársak. Közös érdek, hogy az ottani kutatók is oktassák az ifúságot az egyetemeken, ezáltal egyrészt versenyhelyzetet teremtsenek, ami a minőség javulásához vezethet, másrészt levegyék a teher egy részét az egyetemi oktatók válláról.

A tudásalapú gazdaság erősítésével kapcsolatos stratégiáról főleg általánosságokat lehet csak mondani, ezért lenne fontos, hogy részletes *jövőképek* készüljenek az MTA egyes intézetei számára. Az MTA Könyvtára készített ilyen stratégiát, mely a következő öt évre jelöli ki a legfontosabb feladatokat. Bár a könyvtár tevékenysége sok tekintetben eltér az intézetektől, az információ tárolása, feldolgozása és a felhasználók rendelkezésére bocsátása elsősorban az informatika térhódítása miatt forradalmi változáson megy át napjainkban,

így a versenyhelyzet itt is adott, nekünk is számos kihívással kell szembenéznünk.

Az MTA Könyvtára nemzetközi szinten elsősorban különgyűjteményei (Keleti Gyűjtemény, Kézirattár és Régi Könyvek Tára) révén ismert, az itt őrzött dokumentumok itt-hon, a határon túli magyarság és a világ orientalistái körében nélkülözhetetlen források és közös kulturális kincsek. Az ország harmadik legnagyobb könyvtáraként, mintegy laboratórium gyanánt kiszolgáljuk a humán tudományok művelőit, minden beiratkozott olvasót és honlapunk valamennyi látogatóját. Három fő tevékenységi területre összpontosítva jelöltük ki a fejlesztés irányait.

A *hagyományos könyvtári tevékenységet* a tíz éve kialakított, humán tudományokra szorító gyűjtőkörön belül folytatjuk. Törekszünk arra, hogy a gyűjtőkörbe tartozó minden fontos folyóiratot és a legfontosabb könyveket beszerezzük, tároljuk és az olvasók rendelkezésére bocsássuk. Minden erőnkkel azon vagyunk, hogy megtarthassuk kurrens kül- és belföldi folyóiratainkat, miközben fontos új címekkel folyamatosan bővítjük az állományt. Haladéktalanul be kell pótolnunk a könyvvállomány pénzhiány miatt elmaradt gyarapítását, erre növekvő arányban szándékozunk forrásokat biztosítani. Törekszünk arra, hogy különgyűjteményeinket fenntartsuk és gyarapítsuk, a kutatók és minden érdeklődő rendelkezésére bocsássuk.

Továbbra is biztosítjuk a jelenleg elérhető *számítógépes adatbázisok* széles körét, nemzeti, szakterületi konzorciumi formában és egyedi vásárlás útján, amelyet igyekszünk jelentősen bővíteni. A bővítés elsősorban a gyűjtőkörünkhöz tartozó adatbázisokat célozza meg, de az MTA intézeteivel együttműködésben továbbiak beszerzését is vállaljuk különféle konzorciumi vásárlások össze-

fogásával, koordinálásával. Az e-dokumentumok körét és a rájuk épülő szolgáltatásokat a nemzetközi tendenciák figyelembe vételével alakítjuk. Részt kívánunk venni minden olyan EU-projektben, amely elősegíti ilyen irányú fejlesztéseinket, és lehetőséget biztosít nemzeti értékeink szélesebb körben való bemutatására, megismertetésére.

Különösen fontosnak tartjuk a *könyvtár mint közösségi tér* szerep kiteljesítését, ami jelentős mértékben tudna hozzájárulni a könyvtár és fenntartója, az MTA publicitásának bővítéséhez, a közgondolkodásban betöltött szerepének erősítéséhez. A közösségi tér szerepének kiteljesítését segíti a könyvtár munkatársai által végzett tudományos kutatómunka és kulturális, irodalmi tevékenység, melyet úgy kell fenntartani, hogy ne menjen a könyvtári szolgáltató munka rovására. A könyvtár továbbra is fontos szerepet tölt be mint kutatószoba, illetve dolgozószoba, az információs források, a szakirodalom tárházaként is működik, amely rendelkezésére áll a kutatóknak, az oktatóknak és a diákoknak egyaránt.

A jelenlegi, országos szakkönyvtári szerepünkől adódó feladataink folyamatos ellátásán túl a jövőben a következő célok megvalósításán dolgozunk:

- Erősítjük az MTA kutatóintézeteinek könyvtáraival kialakított hálózatot, az önkéntesség alapján elmélyítjük az informális kapcsolatokat.
- Lelőhelyjegyzékkel ellátott közös katalógust építünk ki az MTA teljes információvagyonának feltérképezése és elérése érdekében.
- Törekszünk az Arany János utcai épület speciális helyzetéből adódó előnyök kihas-

nálására; tökeerős vállalkozások bevonásával olyan közösségi teret kívánunk kialakítani, amely a kulturális örökségből adódó egyedi jelleg és a felhasználóbarát szempontok ötvözésével különleges élményt nyújthat a látogatónak.

- A könyvtár kulturális arculatának fejlesztésével igyekszünk jobban kihasználni az intézményben rejlő PR- és marketinglehetőségeket.
- Főleg pályázati forrásokat megcélozva igyekszünk korszerűsíteni az intézmény honlapját és informatikai infrastruktúráját.
- Több intézménnyel (OTKA, MTA Kutatásszervezési Intézet, Kémiai Kutató Központ) együtt repozitóriumokat alakítunk ki annak érdekében, hogy elektronikus formában, széles körben hozzáférhetővé tegyük az ISSN, illetve ISBN számmal nem rendelkező, de fontos kutatási nyersanyagnak számító „szürke” irodalom teljes szövegét és más dokumentumokat, melyek felhasználhatók például a tudományos kutatások értékeléséhez.

A javaslatokat megtárgyalta és elfogadta az MTA elnöksége, vezető kollégiuma és a Felügyelő Bizottság. Tudomásul vették, hogy a feladatok megvalósításához nem elég a jelenlegi költségvetési támogatás, ezt tehát öt éven át fokozatosan növelni kell, hogy elérje a 2003. évi szintet. Meggyőződésem, hogy ez a stratégia biztos alapot ad annak eldöntéséhez, hogy érdemes-e, és milyen mértékben kell támogatni az intézményt az adófizetők pénzéből. A mai helyzetben az intézetek is hasznát vehetnek egy reális alapokon nyugvó jövőképnak, kidolgozásához tehát érdemes hozzáfogni.

IRODALOM

Jermey Tibor (2007): „A veréb is madár” (Eretnek gondolatok az akadémiai reformmal kapcsolatban)

Magyar Tudomány, 5, 649–651.

Venetianer Pál (2007): Quo vadis, intézethálózat? Magyar Tudomány, 9, 1217–1222.

Tudós fórum

120 ÉVE SZÜLETETT KOTLÁN SÁNDOR

Kassai Tibor

az MTA doktora,

a Magyar Parazitológusok Társaságának tiszteleti elnöke

Ebben az évben kerül sor a százhusz éve született Kotlán Sándor akadémikusról való megemlékezésre, aki már negyven éve nincs köztünk. Kotlán professzor emléke elsősorban mint a hazai modern parazitológia alapjainak megteremtője, valamint az állattan és parazitológia tárgyak nagy tekintélyű oktatója él a tanítványok és a pályatársak emlékezetében. Tevékenysége azonban messze túllépi a parazitológia határait. A magyar állatorvosképzés történetírójaként, a hazai állatorvosi szaklapok szerkesztőjeként és a magyar állatorvosi szaknyelv mentoraként is jelentőset és maradandót alkotott.

Dél-morvaországi származású családban született 1887. július 14-én a felvidéki Szomolányban (ma Smolenice, Szlovákia). Középiskoláit a nagyszombati érseki főgimnáziumban végezte 1897 és 1905 között. Budapesten szerzett állatorvosi oklevelet 1911-ben, s lett mindjárt az Állatorvosi Főiskola kórbonctani intézetének munkatársa. Az intézet állattani és parazitológiai laboratóriumát Kotlán – Európában az elsők között – 1929-re önálló,

parazitológiai, rendkívüli tanszéki rangra fejlesztette. Hetvenkilenc éves koráig, harminc-hét éven át volt vezetője az általa alapított tanszéknek, de a tanári kar nagy tekintélyű tagjaként már 1921-től oktatta a parazitológiát, 1923-tól pedig az általános állattan tárgyat is. Az Agrártudományi Egyetem Állatorvostudományi Kara dékáni tisztségét két alkalommal, 1947 és 1949 között, valamint 1951/52-ben töltötte be.

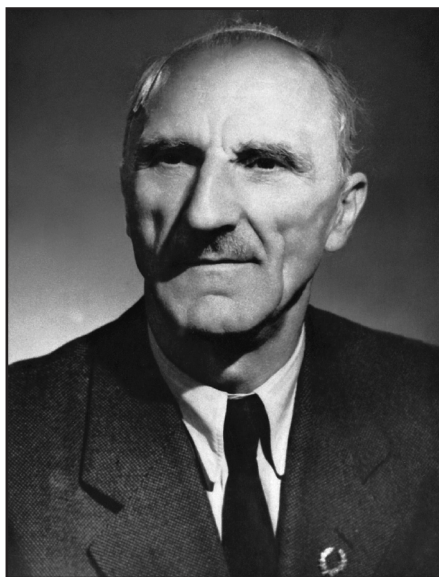
Személyében szerencsésen társult a felkészült zoológus, a paraziták kórtani hatását kritikusan értelmezni tudó patológus állatorvos és a parazitás bántalmak járványtani viszonyait áttekinteni képes ökológus szemlélete. Tudományos cikkei 1919 és 1968 között jelentek meg. Működése egybeesett azzal az időszakkal, amikor a parazitológia a korábban elsősorban faunisztikai, morfológiai, rendszertani kérdésekkel foglalkozó leíró tudományból az állatorvos és az orvos gyógyító munkájához segítséget nyújtani képes komplex tudománnyá is vált. A patológus iskolában nevelkedett Kotlán Sándornak a parazitológia

mindhárom területére – az egysejtű élősködőkkel foglalkozó protozoológiára, a feregélőkkel foglalkozó helmintológiára és az ízeltlábú élősködőkkel foglalkozó arachnoentomológiára – kiterjedő kutatói munkássága

hozzájárult a parazitológia önálló biológiai, klinikai tudománnyá fejlesztéséhez. Munkásságának elsősorban ez ad nemzetközi jelentőséget. 1944-ben megjelent, *Parasitologia* című könyvében megtalálható volt (az állatorvosképzés közvetlen igényeit messze meghaladó mértékben) a kor parazitológiai ismereteinek összefoglalása. Tanítványai talán nem is tudták, hogy a mű, amelyből megismerkedtek a

parazitológia tudományával, korának nemzetközi viszonylatban is egyik legjobb, legátfogóbb parazitológiai kézikönyve volt. Kotlán a latin és a görög mellett kiválóan ismerte a német és az angol nyelvet. Az Akadémiai Kiadónál 1960-ban megjelent német nyelvű, *Helminthologie* című könyve hiánypótló volt német nyelvterületen is.

Kotlánt foglalkoztatták a parazitás fertőzések közegészségügyi vonatkozásai is. Szoros kapcsolatot tartott továbbá a zoológia kiváló hazai képviselőivel. Akadémikusi súlyának teljes latba vetésével jelentős szerepet vállalt a Dudich Endre akadémikus kezdeményezésére 1955-ben útjára indult *Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae)* című sorozat létrehozását elhatározó döntés keresztülvitelében, és részt vett a sorozat szerkesztésében is.



1946-ban az MTA levelező tagjává, 1951-ben pedig rendes tagjává választották. Az 1951-es év meghozta számára még a Kossuth-díjat is, akkor már négy évtizedes munkásságának elismeréseként.

Kezdeményezésére, az MTA Agrártudományok Osztálya égisze alatt, 1963-ban megalakult a Magyar Parazitológusok Társasága, amely őt választotta alapító elnökévé, majd tiszteleti elnökévé, amikor nyugállományba vonulásakor, hetvenkilenc évesen lemondott elnöki tisztségéről. A társaság megalakulása fontos lépés volt a hazai parazitológiai kutatás szervezettebbé tételére és

az állatorvosi, orvosi és biológiai szakterületeken dolgozó parazitológusok közötti kapcsolatok erősítésére.

Kotlán Sándor állatorvos-történetíróként is múlhatatlan érdemeket szerzett. A magyar állatorvosképzés 150. jubileumára megjelent *A magyar állatorvosképzés története 1787–1937*, majd a 175. évfordulóra 1962-ben megjelent *A magyar állatorvosképzés 175 éves története* a magyar agrár-felsőoktatás fontos területének etalon értékű, hiteles krónikája.

Évtizedeken át szerkesztője volt az *Állatorvosi Lapok*, később a *Magyar Állatorvosok Lapja* című szaklapoknak, majd 1948. évi megalapításától az *Acta Veterinaria Hungarica* című lapnak is, 1967-ben bekövetkezett haláláig. Szerkesztői tevékenysége, szellemi kisugárzásának ereje nagy hatással volt a hazai

állatorvosi szakirodalom és szaknyelv fejlődésére. Kotlán Sándor örökre beírta nevét a magyar állatorvosi szaksajtó történetébe.

Nemcsak szerkesztőként fordított különleges gondot a szaknyelv helyességének a megőrzésére és tisztaságának ápolására. Előbb (1959-ben és 1960-ban) német, majd magyar nyelven publikálta javaslatát a paraziták taxon-neveiből egységesen az -osis végződéssel képzett betegségnevek (például: *Toxoplasma* és toxoplasmosis, *Fasciola* és fasciolosis) következetes használatára.

Nem volt barátkozó természetű, a szakmai és a politikai közélet útvesztőiben könnyen eligazodó, s ezáltal akár magának, akár a gondjaira bízott embereknek előnyt szerezni törekvő ember. Távol tartotta magát a politikától. A hivatásának élő, puritán ember volt. Megnyilvánulásaiban mindig az értéket tisztelő és kereső személyiség jutott kifejezésre. Sikerének titka talán különleges személyi-

ségében, sziklaszilárd jellemében, szuggesztív egyéniségében keresendő, aminek a hatása alól nem vonhatta ki magát, aki vele érintkezésbe lépett. Emlékét sokrétű munkássága mellett kiváló embersége is azon elődök sorába emeli, akik különösen rászolgáltak az utókor megbecsülésére. Markáns arcvonásait egy portrészobor őrzi volt munkahelye, a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kara szoborparkjában.

A magyar parazitológia kedvező hazai és nemzetközi megítélésének kialakulásában meghatározó szerepe volt Kotlán Sándor értékközpontú, sokrétű és céltudatos tudományos munkásságának, tekintélyének, személyisége misztériumának. Korszerű szemléletet, rendszerezett és jórészt feldolgozott ismeretanyagot, világos célokat hagyott az utódokra. Halála után ennek az örökségnek a szinten tartása és továbbvitele állította és állítja nehéz feladat elé a tanítványok generációit.



SZÉCHENYI-EMLÉKNAP SOPRONBAN

A Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége, az MTA Agrártudományok Osztálya, az MTA Erdészeti Bizottsága, a Nyugat-magyarországi Egyetem, a Tanulmányi Erdőgazdaság Zrt. közreműködésével, az Osztrák Tudományos Akadémia részvételével 2007. október 16-án a Magyar Tudomány Ünnepehez kapcsolódóan rendezte meg a hagyományos Széchenyi István-emléknapot.

A sopronpusztai Akadémiai Emlékerdő emlékoszlopánál Solymos Rezső akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottságának tiszteletbeli elnöke mondott beszédet, kiemelve Széchenyi Istvánnak, Akadémiánk alapítójának, Magyarország megreformálása érdekében kifejtett tevékenységét.

Az Akadémiai Emlékerdő 182. hársfáját Vizi E. Szilveszter, a Magyar Tudományos Akadémia és Peter Schuster, az Osztrák Tudományos Akadémia elnöke Ferdinand Mayrhofer-Grünbühel budapesti osztrák nagykö-

vet, Horváth István bécsi magyar nagykövet, Lothar Schulte budapesti német tudományos attasé jelenlétében ültette el.

Az Emlékerdő közvetlen szomszédságában található az 1989. évi, ma már történelmi eseménynek tekinthető páneurópai piknik helyszíne. A rendezvény egykori soproni szervezője, Magas László tájékoztatta az események lefolyásáról a megjelenteket.

A faültetés után a résztvevők megkoszorúzták Széchenyi István szobrát Sopronban. Az akadémiai elnökök és diplomaták után a város polgármestere, az egyetem rektora és az akadémiai kutatóintézet igazgatója is elhelyezte a megemlékezés koszorúját. A Nyugat-magyarországi Egyetemen tudományos ülésen szóltak az akadémiai elnökök az európai tudományos együttműködés fontosságáról, kiemelve a két intézmény ebben betöltött szerepét. Az emléknapot Nagycenken Széchenyi István sírjának megkoszorúzása zárta.

Nemrégiben ünnepelte 85. születésnapját Ádám György akadémikus, aki 1993 óta a Magyar Tudomány szerkesztőbizottságának tagjaként segíti lapunk munkáját. Sok szeretettel gratulálunk!

A szerkesztőség

Interjú

AZ UTOLSÓ HAJÓ LISSZABONBÓL: BESZÉLGETÉS LAX PÉTERREL

Hargittai István

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár
BME Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék,
BME–MTA Anyagszerkezeti és modellezési kutatócsoport
istvan.hargittai@gmail.com

Lax Péter (sz. 1926-ban, Budapesten) a New York University professor emeritusának legmagasabb kitüntetése a Norvég Tudományos Akadémia 2005-ös Abel-díja, amelyet a parciális differenciálegyenletek elméletének, alkalmazásának és számítógépes megoldásainak területén végzett úttörő munkásságáért kapott.

Középiskolai tanulmányait a Mintagimnáziumban kezdte. Tizenöt éves volt, amikor családjával együtt a zsidóüldözések elől Amerikába menekült. A New York-i Stuyvesant Középiskolában fejezte be tanulmányait, majd a New York Universityre került, ahol a Bachelor fokozatot 1947-ben, a PhD-fokozatot pedig 1949-ben szerezte meg. Ugyanezen az egyetemen (NYU) dolgozik 1951 óta, 1972–1980-ban a Courant Institute of Mathematical Sciences igazgatójaként. Kétszer is, 1945/1946-ban és 1950/1951-ben a Los Alamos National Laboratory, a híres amerikai fegyverfejlesztési kutatóhely munkatársa volt.

Tagja, illetve külföldi vagy tiszteleti tagja számos tudományos akadémiának, többek

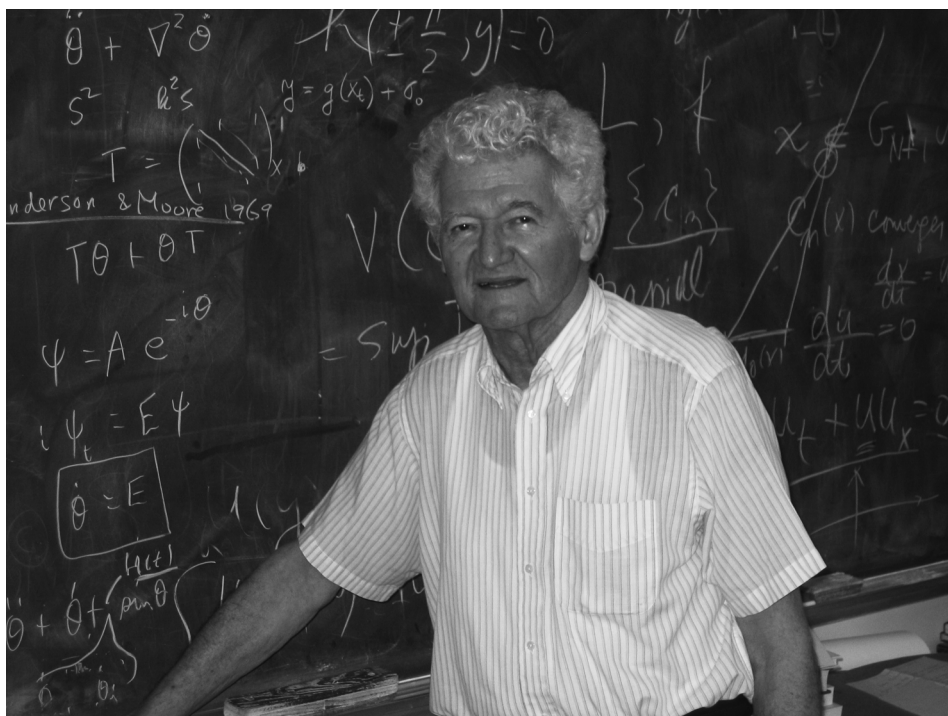
között a következőknek: az USA Nemzeti Tudományos Akadémiája, az Amerikai Művészeti és Tudományos Akadémia, Francia Tudományos Akadémia, Orosz (korábban Szovjet) Tudományos Akadémia, Magyar Tudományos Akadémia és a Kínai Tudományos Akadémia. Számos további kitüntetése között található az amerikai National Medal of Science (1986) és az izraeli Wolf-díj (1987).

Első felesége (Anneli, szül. Cahn) Richard Courant tanítványa volt. Doktori tanulmányai során ismerkedtek össze, és haláláig ugyancsak az NYU matematikaprofesszora volt. Idősebbik fiuk (Johnny), a Columbia University történész doktorandusza, egy ittas vezető által okozott autóbalesetben életét vesztette. Másik fiuk (Jimmy) New Yorkban belgyógyász. Lax második felesége (Lori) zenész, brácsás, Richard Courant lánya.

Az elmúlt évek során három beszélgetést rögzítettünk, egyet Budapesten 2005 novemberében, a másik kettőt pedig New Yorkban, 2007 májusában és júniusában. A jelen írás

a beszélgetések rövidített és valamelyest szerkesztett, magyar nyelvre fordított változata.¹ A cím arra utal, hogy a Lax család 1941. december 5-én az utolsó hajóval indult el Európából az Egyesült Államokba. Már a tengeren jártak, amikor december 7-én Ja-

pán megtámadta Pearl Harbort, és másnap az Egyesült Államok is hadviselő fél lett a világháborúban. Ezért mondja azt Lax Péter, hogy ha megírná visszaemlékezéseit (jelenleg nincs ilyen terve), akkor ezt a címet adná könyvének.



Lax Péter Courant Intézet-beli dolgozósobájában, 2007 tavaszán (Hargittai István felvétele)

Kezdjük a családi háttérrel.

Édesapám, Lax Henrik (1894–1990) és édesanyám, Kornfeld Klára (1895–1973) az orvosegyetemen ismerkedtek meg. Édesanyám volt az egyik első nő, aki Magyarországon orvosnak tanulhatott. Barátaik között többen is voltak orvosházaspárok, akik ugyanúgy az egyetemen kerültek össze.

¹ Egy kevésbé rövidített változat, kiegészítve Péter Rózsa, König Dénes, Neumann János és Robert Oppenheimer leveleivel, megtalálható a *Magyar Tudomány* honlapján.

*Szüleid 1941-ben döntöttek úgy,
hogy emigrálnak, ami nagy előrelátásról
tanúskodik. Az én szüleim például
nem voltak ennyire előrelátóak.*

Nem volt könnyű emigrálni, és az édesapámnak ez különösen nehezere esett, mert nagyon sikeres orvos volt Budapesten. Édesanyám azonban ragaszkodott ahhoz, hogy elmenjünk. Már korábban is mehattünk volna, és 1941-ben ez még éppen hogy sikerült.

1941-ben már munkaszolgálatra vitték a zsidó férfiakat.

Édesapámnak voltak befolyásos kapcsolatai a zsidóság vezetői között és a Honvédség felső vezetésében is. Még másokon is tudott segíteni. Ezek a kapcsolatok a jövőre vonatkozóan is megígérték a segítségüket, de megtartani nem tudták volna, mert idővel ők is eltűntek. Abban az időben a Vörösmarty téren laktunk, és a lakásunkkal szemben volt egy nagy reklám. Ez a Futura céget hirdette hatalmas villogó neonbetűkkel. Édesanyám úgy érezte, hogy ez figyelmeztetés számunkra. Az emigrálás nehézségét nem annyira Magyarországra elhagyása jelentette, mint az Egyesült Államokba való bejutás. Édesapám egyik páciense azonban az amerikai konzul volt, és így könnyebben kaptunk vízumot. Magyar útlevelünk csak az ország elhagyására volt érvényes, visszatérésre már nem.

Hova jártál iskolába Budapesten?

Elemi iskolába a Dob utcába jártam. Akkoriban a Benczúr utcában laktunk. Középiskolába a híres Mintagimnáziumba jártam. Nagyon jó iskola volt. Amikor pedig kiderült, hogy a matematika komolyan érdekel, akkor a szüleim Holló Ágnes matematikus barátjuktól kértek tanácsot. Ennek nyomán szervezték meg azt, hogy az iskolán kívül is tanítson még Péter Rózsa² és König Dénes³ is. Amikor elhagytuk Magyarországot, mindketten írtak Neumann Jánosnak. Első taná-

rom, Péter Rózsa csodálatosan tanított. Abban az időben a Zsidó Gimnáziumban dolgozott, a háború után pedig egyetemi tanár lett. Hetente kétszer mentem hozzá. Az ő javaslatára vettem részt az Eötvös Tanulmányi Versenyen, amelyet érettségizettek számára hirdettek meg. Ezért nem is lehettem hivatalos versenyző, de azért jól szerepeltem.

Mennyire jól?

Nagyon jól.

???

Amint Péter Rózsa és König Dénes levele is tanúsítja, jobban, mint a hivatalos győztesek.

A gimnáziumban valószínűleg mindent megtanultál, amire az amerikai középiskolában szükséged lehetett.

És még többet is annál.

Összehasonlítanád a Mintát a Stuyvesanttal?

Nem is annyira ezt a két iskolát érdemes egymással összehasonlítani, mint inkább a magyar gimnázium és az amerikai középiskola légkörét. A gimnáziumban nagyon jó tanuló voltam, de a tanárok szinte paralizáltak. Kedvesek voltak, mégis féltünk tőlük. Amerikában a tanárainkat a barátainknak tekintettük.

Ezt a különbséget a saját gyerekeimmel magam is tapasztaltam. Mégis, a magyar középiskolából is kiváló emberek kerülnek ki. Lehet, hogy ha ezek az iskolák nem is kellemesek, de azért hatékonyak?

[hosszú hallgatás után] Lehetséges. Egyik barátom, Otto Neugebauer, aki szintén Courant-tanítvány volt, félig viccesen hasonlította össze az amerikai és az európai oktatást. Azt mondta, hogy az amerikai oktatásra hagyományosan a pragmatizmus jellemző, ami azt

² Péter Rózsa (1905–1977) matematikus, aki a zsidóellenes törvények miatt csak a háború után kapott méltó állást és elismerést. Matematikát népszerűsítő könyve, *Játék a végtelennel*, világsiker.

³ König Dénes matematikus, a Budapesti Műszaki Egyetem egykori rektorának, König Gyulának a fia, a gráfelmélet úttörője, a nyilasteror alatt öngyilkos lett.

van hivatva elérni, hogy az iskola az életre készítsen fel. Neugebauer szerint azonban az európai iskolák ezt sokkal jobban csinálják, mert egyértelművé teszik, hogy ki az ellenség – a tanárok –, és lehet, hogy ez az oka a hatékonyságuknak. A diáknak meg kellett harcolnia a túlélésért.

Matematikát nem tanultál a Stuyvesantban.

Azt nem, de tagja voltam az iskola matematikacapatának, amely részt vett a New York-i versenyen, és meg is nyerte abban az évben. A csapatnak öt tagja volt, és közülük három, magamat is beleszámítva, később tagja lett az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának.

Mondanál valamit

a Neumann Jánossal való kapcsolatodról?

Amikor megérkeztünk Amerikába, és miután megkapta azt a két levelet, amelyet már említettem, azonnal meglátogatott bennünket. Elbeszélgetett velem. Ezt követően hamarosan levelet írt édesapámnak az iskolázatásommal kapcsolatban. Neumann azt gondolta, hogy a Columbia Universityre kellene járnom, és Francis Murray-t kellene mentornak választanom. Édesapám Szegő Gáborral is konzultált, aki Richard Courantot⁴ ajánlotta, mert Courant nagyon jól tudta kezelni a fiatalokat. Ez jó tanácsnak bizonyult.

Hogyan alakultak tovább a tanulmányaid?

A Stuyvesantba 1942-ben kerültem, és 1943 februárjában fejeztem be. Ezután lettem a New York University hallgatója. Három

szemeszter után behívtak katonának, mert tizennyolc éves lettem. Közben még egy nyarat a Stanfordon töltöttem. A behívás miatt akkor nem tudtam befejezni az egyetemi tanulmányaimat, de arra kaptam négyhetes halasztást, hogy a szemesztert befejezhessem.

A Stanfordon több tárgyat is hallgattam, köztük Victor Uspenskyét is. Uspensky Oroszországból vándorolt be, az orosz matematika cárijának, Vinogradovnak volt korábban a tanára. Uspensky tárgya abból állt, hogy egy meglehetősen haladó szintű könyvet olvastunk számelméletből, valamint Dirichlet előadásait. A Stanford University matematikai tanszékét Szegő modernizálta, amikor 1938-ban oda emigrált. Amikor megérkezett, csak két aktív matematikusuk volt, és az egyik éppen nyugállományba ment. Szegő azután felépített egy egyszerű intézetet. Szegő felesége és édesanyám unokatestvérek voltak, és én náluk lakhattam. A közös reggelik és vacsorák alatt sok matematikát tanultam Szegőtől. Pólya György is ott volt a Stanfordon és egy későbbi stanfordi nyári iskolán az ő előadásait is hallgattam.

Mi történt a katonaságnál?

Az alapkiképzést Floridában kaptuk. Jól ment nekem az alapkiképzés, megtanultam löni puskával, géppuskával és más fegyverekkel. Ennek a befejezése után a Texas A&M Universityre vezényeltek, ahol már speciálisabb kiképzést kaptunk. Lehetett műszaki ismereteket, nyelveket és más dolgokat tanulni. Elvégeztem egy félévnyi mérnöki képzést, ami nagyon jól sikerült.

Hogyan választottak ki erre a programra?

Minden bevonulót intelligenciatesztnek vették alá, és ennek alapján jelölték ki a feladatainkat.

⁴ Richard Courant (1888–1972) német-amerikai matematikus, a Göttingeni Egyetem intézetalapító professzora, a zsidóüldözés elől az Egyesült Államokba emigrált. A New York Universityn megint intézetet alapított, amely ma a Courant Institute of Mathematical Sciences néven működik.

Mikor kerültél Los Alamosba?

1945 júniusában.

Mennyit tudtál az atombombaprogramról, amikor megérkeztél Los Alamosba?

Csak amikor megérkeztünk, ismertük meg a programot. Harmincan voltunk.

Mennyire döbbsített meg, amikor megtudta, hogy miről van szó?

Nagyon. Elmondták nekünk, hogy plutóniumból építünk bombát, tehát egy olyan elemből, amely a Világegyetemben nem is létezett. Hanfordban, egy reaktorban állították elő.

Tudtál a magyar tudósok szerepéről a programban?

Nem tudtam, csak arról, hogy ott van Teller Ede.

Magyarnak tekintetted magadat abban az időben?

Igen. (majd valamennyi hallgatás után) De nem, mégsem. Amerikainak tekintettem magamat.

Mit gondoltál erről?

Arra világosan emlékszem, hogy amikor 1948-ban összeházasodtunk, feleségem, Anneli, aki szintén matematikus volt, meg akart tanulni magyarul. Úgy gondolta, hogy ez érdekes lenne. Én azonban azt mondtam, hogy nem. Nem akartam magyar családot. Amerikai családot akartam. Nem hiszem, hogy valaha is meg tudnám bocsátani a magyaroknak, amit tettek, az 1944–45-ös időszak borzalma-
it és rémségeit, amikről később szereztem tudomást.

Hogyan?

Emberektől, szemtanúktól, könyvekből, különösen a *Zsidósors* című könyvből, amely részletesen, időrendben leírta az eseményeket.

Milyen gyakran látogatsz Magyarországra?

Minden második évben. Még most is vannak unokatestvéreim Magyarországon, és vannak tudományos kapcsolataim is.

Hogyan éled meg azt, hogy Magyarország még nem nézett szembe a múltjával?

Ezt nagyon is jól tudom. Ezért érzem magamat jobban Németországban.

Azért tapasztalataim szerint a német társadalom szembesülése a múlttal nem volt túlságosan mély. Messzebb mentek el a szembenézéssel, de sok tekintetben a felszínen maradtak.

Volt egy német diákom, aki nálam doktorált, és barátok lettünk, és ma is barátok vagyunk. Szülei antifasiszták voltak. Apját még ma is komolyan foglalkoztatja a múlt, mindaz, ami történt, és előadásokat tart róla. Vannak barátaim, akik Németországból jöttek. Jürgen Moser ott töltötte a háborús éveket. Behívták mint fiatal gyereket, és puskával állították ki a frontra a tankok ellen. Majdnem mindegyikük elesett. Vannak más németek is, akiket mind Courant hozott ki Németországból a háború után, hogy itt tanuljanak.

Courant Göttingenben volt matematikaprofesszor Hitler előtt.

Azután kirúgták, és 1934-ben Amerikába jött. Akkor negyvenhat éves volt. Én ötvennégy éves korában ismertem meg, 1942-ben. Amikor a háború véget ért, amilyen gyorsan csak

lehetett, visszament Németországba látogatni. Találkozott azokkal a barátaival, akikről tudta, hogy a nácizmus ellen voltak. Azt akarta, hogy nácizmustól mentes emberek kerüljenek helyzetbe. Felkutatta a fiatal tehetségeket, és segítette őket elindítani pályájukon. Édesapám ennek ellenkezője volt. Amikor a háború után visszament Budapestre, hogy kihozza az édesanyját, és meglátogassa a nővérét, egyszer sem lépett ki a szállodából, ott találkozott a családtagokkal. Sohasem bocsátott meg a magyaroknak. Amikor a nővére meghalt, attól kezdve soha többé nem ment vissza.

Ezek szerint benned nincs ekkora ellenérzés.

Bennem nincs. A jelen nemzedéket nem vádolhatom a múlt bűneivel.

A politikai változások előtt az antiszemitizmus sokkal kevésbé jelentkezett nyíltan. Azóta újra színre lépett, fontos politikai erők tolerálják, és ezáltal bátorítják.

Tudok erről, és ez nekem is kényelmetlen érzést okoz.

Térjünk vissza Los Alamoshoz. Mi volt ott a munkád, amikor 1945 júniusában odakerültél? Számítógépként alkalmaztak?

Matematikusként alkalmaztak. A robbanóanyagok tulajdonságait vizsgáltam, attól függően, hogy milyen formát alakítanak ki belőlük. Különösen az ellipszoid forma volt érdekes. Nem volt triviális feladat.

Az uránbombát két urán gömbfél ütköztetésével hozták létre.

Így alakult ki az ellipszoid alak. Arra gondoltak, hogy mivel a lövedék pályája sem gömbi, a két félből összeálló robbanótest is inkább valamelyest ellipszoid alakúra emlékeztessen.

Számomra a plutóniumbomba robbanótestének alakja különösen érdekes, mert emlékeztet a csonkolt ikozaéderre.

Neumann munkája nagyon fontos volt ebben a konstrukcióban.

Kapcsolatban voltatok ebben az időben?

Valamennyire, de sokkal inkább, amikor visszamentem Los Alamosba, miután megszerztam a PhD-fokozatot. Akkor már a differenciálegyenletek áramlástani alkalmazásai érdekelték.

Óriási vita folyt 1949-ben arról, hogy az amerikaiak megalkossák-e a hidrogénbombát?

A hidrogénbomba-projekthez azután nagyon sok új munkatársat kellett felvenni.

Truman elnök 1950. január 31-én jelentette be döntését arról, hogy megépítik a hidrogénbombát.

Akkorra már áttértünk az öt és fél napos munkahétre. Szombaton is dolgoztunk fél napot. A nyarat 1949-ben megint a Stanfordon töltöttem, majd ősszel Los Alamosba mentem, és háromnegyed évre ott is maradtam.

Tudom, hogy szerinted is Tellernek volt igaza abban, hogy az amerikaiaknak meg kell építeniük a hidrogénbombát, mert a szovjetek megcsinálták volna, akkor is, ha az amerikaiak megtartóztatják magukat. Ennek ellenére ma is sokan bírálják Tellert ezért a kiállásáért.

Manapság már inkább az Oppenheimer-ügyben játszott szerepéért jelenik meg negatív fényben.

Attól távol tarthatta volna magát.

Neumann egyetértett Tellerrel a hidrogénbomba dolgában, és Oppenheimert is bírálta, de

a tárgyaláson mellette állt ki. Teller őszintén úgy gondolta, hogy Oppenheimer akadályozza a hidrogénbomba megalkotását.

Valóban akadályozta.

Ez így igaz. Teller azt akarta elérni, hogy Oppenheimert távolítsák el a döntéshozók köréből. Neumann ugyanezt akarta, de nem azért, hogy Oppenheimert biztonsági szempontból kockázatosnak nyilvánítsák. Neumann sok olyan tanácsadói szerepet vállalt, amelyet korábban Oppenheimer töltött be.

Bizonyos szempontból átvette a szerepét.

Így is lehet mondani.

Nem csak ebben az ügyben ütköztek össze. Nézeteltérések voltak a princetoni Institute for Advanced Study intézményében is.

Oppenheimer nem nézte jó szemmel Neumann szerepvállalásait a különböző tanácsadó testületekben. Azt hangoztatta, hogy az intézet professzorainak nem kellene annyi külső megbízatást elvállalniuk. Szerinte a professzoroknak a tudomány elefántcsonttornyába kellene visszahúzódniuk.

Ezt persze nem követte akkor, amikor még ő volt mindenütt tanácsadó.

Neumann ebben sem értett egyet Oppenheimerrel, és azt tervezte, hogy elhagyja az intézetet, amikor véget ér a tagsága az Atomenergia Bizottságban. Erről azért is tudok, mert az NYU is megpróbálta megnyerni magának. Erről hiteles dokumentumok szólnak, de azt is tudjuk, hogy Neumann inkább Kaliforniába akart menni.

Ugyancsak nyilatkozta arról, hogy Teller a hátsó ajtón keresztül csempészte be a Fehér Házba a csillagháborús terveket.

Amennyire tudom, így történt.

A hidrogénbombával kapcsolatban azonban Tellernek keserű tapasztalatai lehettek arról, hogy tudóstársai túlságosan is hiszékenyek és jóindulatiúak akkor, amikor a szovjet törekvésekről van szó. Ugyanakkor abban is realisan ítélte meg a helyzetet, hogy többre becsülte a szovjet tudósok képességeit, mint nagyon sokan Amerikában. Mindezzel nem akarom védeni a csillagháborús elképzeléseit, csak megpróbállak provokálni.

Ez mind igaz lehet, de Tellernek mindig százával voltak ötletei. Te is tudod, hogy mit mondott róla Fermi.

Hogy Teller monomániákus, akinek rengeteg mániája van.

Sok ötlete lehetetlennek bizonyult, de korábban mindig készen állt arra, hogy vitakozzék róluk kollégáival. Tragédiáját az okozta, hogy a hidrogénbomba hatalmas sikerének következtében bekerült a legmagasabb washingtoni körökbe. Ott már nem tudósokkal került szembe, hanem olyan emberekkel, akik nem tudták megcáfolni a véleményét.

Az Oppenheimer-ügyben tett vallomása után már elvesztette sok fizikus barátságát.

Ez is része volt a tragédiájának.

Mit gondolsz, a csillagháborús terv valóban az ő ötlete volt, vagy Teller akkor már inkább csak a tervek szószólójának szerepét töltötte be?

Azt hiszem, hogy Teller volt az ötletgazda, de egy egész csapat munkálkodott a tervek kidolgozásán Livermore-ban.⁵

⁵ Lawrence Livermore National Laboratory, az USA (Los Alamos utáni) második fegyverfejlesztési kutatóintézete, amelyet Teller kezdeményezésére hoztak létre.

Még Los Alamosban tanúja lehatték a Teller és Ulam⁶ közötti ellentéteknek. Mi volt róluk a benyomásod?

Ismertem mindkettőt, de csak külön-külön találkoztam velük. Gyűlölték egymást, különösen afelől nincs kétségem, hogy Ulam ki nem állhatta Tellert.

Hogyan lehetett ezt érzékelni?

Nem rejtették véka alá egymás iránti érzéseiket. Ráadásul Teller a sok egyéb ötlete mellett a hidrogénbombával kapcsolatban különösen elszánt volt, ugyanúgy, mint korábban a magyar fizikusok az atombombával kapcsolatban. Az adott történelmi pillanatban ugyanolyan fontosnak tartotta a hidrogénbombát, mint Szilárdék az atombombát a II. világháborúban. És nem állt meg a nézetei ki nyilvánításánál. Mindent elkövetett, hogy elképzelése megvalósuljon. Ulamnak volt egy technikai ötlete, amely szerint a hidrogénbombához használt lítiumdeuteridet lökéshullámokkal kellene összenyomni. A lökéshullámok ilyen alkalmazása azonban bonyolult feladat, mert a hatékonyság nagyon érzékenyen függ a lökéshullámok alakjától. Ekkor jött elő Teller az ötlettel, hogy az anyagot sugárzással nyomják össze. Ezt kiszámítani is könnyebb volt, és Teller munkatársai azt találták, hogy sugárzással kellő mértékben össze lehet nyomni az anyagot. Ulam nem végezte el a számításokat a lökéshullámokkal kapcsolatban. Nem fűlt a foga a számításokhoz.

De Ulam előbb javasolta az összenyomást, mint Teller.

Ez valóban így volt, de Teller utánament a dolognak, és nem nyugodott addig, amíg a

⁶ Stanislaw Ulam (1909–1985) lengyel-amerikai matematikus.

végére nem jártak. Ezzel szemben Ulam fel dobta az ötletét, de utána már vajmi kevesett törődött a megvalósíthatóságával.

Visszatérve saját történetedhez, kiváló tanítómestereid voltak, Péter Rózsa, König Dénes, Neumann János, Kurt Friedrichs, Richard Courant és mások. Vannak kiváló tanítványaid?

Több kiváló tanítványom is van, ketten közülük az USA Nemzeti Tudományos Akadémiájának tagjai, bár a kiválóságnak nem ez az egyetlen mércéje. Egyik tanítványom különlegesen nagy tehetségű. Eddig ötvenöt tanítványom nyerte el a PhD-fokozatot, és azok száma, akik tudományos pályán folytatták, tizenöt és húsz között lehet.

Az Abel-díj valóban a matematikusok Nobel-díjának tekinthető. A Wolf-díjnak is nagyon nagy a tekintélye. A Fields-érem, amelyet csak negyvenéves korig adnak, elkerült.

Természetesen van valami önkényesség a díjak világában. A Fields-éremre az életkori megkötésen kívül az is jellemző, hogy inkább problémák megoldásáért adják, engem pedig inkább problémák felvetéséről ismernek.

Fejes Tóth László magyarázta el nekem, hogy vannak problémamegoldó matematikusok és problémát felvető matematikusok. Saját magát a problémát felvetők közé sorolta. A magyar problémamegoldó matematikusok közül Szemerédi Endrét emelte ki.

Szemerédi valóban ragyogó matematikus. Ami engem illet, sok különböző területen dolgoztam, de összességükben valószínűleg ezek a területek egy kicsit túlságosan alkalmazott matematikát jelentettek a Fields-érmet odaítélők számára. Dolgoztam a parciális differenciálegyenletek numerikus megoldá-

sán, ami egy csodálatos terület, azután a szórási elméleten és más területeken.

Az Abel-díj részletes indokolásában megemlítették, hogy kiemelkedő teljesítményt nyújtottál a tiszta és az alkalmazott matematika egységének megteremtésében.

Mi a különbség a kettő között?

Első közelítésben nincs különbség. Második közelítésben a tiszta matematika különböző ágazatai között is vannak különbségek.

Zavar téged, amikor különbséget tesznek a tiszta és alkalmazott matematika között?

Volt, amikor még zavart, de manapság már egyre kevesebben beszélnek erről.

Lehet, hogy csak hozzászoktál?

Az is lehet. Halmos Pálnak volt egy cikke olyan címmel, hogy az alkalmazott matematika rossz matematika. A cikk végére azonban megennyhült, és már csak csúnya matematikának nevezte az alkalmazott matematikát. Az igazság az, hogy Halmos annyira tájékozatlan volt az alkalmazásokat illetően, hogy nem volt jelentősége annak, amit erről mondott. Hozzáállásban csak azt furcsálltam, hogy Halmos egy időben Neumann mellett dolgozott, és csodálta Neumannt, aki pedig kiterjedten művelte az alkalmazott matematikát.

Korábban az volt a véleményed, hogy a magyar matematikusok sokszor nagyon elvont feladatokon dolgoznak...

...ez megváltozott, mióta rendelkezésre állnak a számítógépek. Ma már a kombinatorika is gyakorlati tudománnyá vált. A tiszta matematika egyre több olyan eredménnyel rukkol elő, amelyeknek korábban elképzelhetetlen alkalmazásai vannak. Mindez óriási ösztönzést adott a magyar matematikának.

Ezzel kapcsolatban érdekelné a véleményed Erdős Pálról.

Erdős sok egyszerű dolgot csinált, de a legjobb eredményei akkor születtek, amikor más kiválóságokkal dolgozott együtt. Ilyen a véletlen gráfokról szóló munkája Rényivel, azután a valószínűségi számelmélet Mark Kaccal. Amit nem igazán tudtam megérteni, az az volt, hogy szinte bármilyen problémán hajlandó volt dolgozni. Ez részben a szívélinességéből fakadt, ugyanis amikor megkeresték a legkülönbözőbb problémákkal, semmit sem akart elhárítani, de benne volt az is, hogy gyakorlatilag minden érdekelt. Nagyon csalódott volt, amikor nem kapott kinevezést az Institute for Advanced Studyra, ami számára ideális munkahely lett volna. De többen is voltak, köztük Neumann is, akiknek nem tetszett, hogy bármin hajlandó dolgozni.

Neumann is nyitott volt a problémákra, amellyekkel megkeresték.

Nyitott volt, de nagyon jó ízlése is volt.

Azt akarod ezzel mondani, hogy Erdősnek nem volt jó ízlése?

Amikor problémákkal fordultak hozzá, nem törődött az ízléssel. Nagyot alkotott, és nem lenne értelme annak, hogy kritizáljuk.

Volt vele közös dolgozatod?

Az nem volt, de első cikkemet egy Erdős-sejtesről írtam. Ez még 1944-ben történt. Valamivel korábban, 1943-ban, Erdősnek volt egy dolgozata az *Annales*-ban, és abban szerepel egy lábjegyzet, amely azt mondja, hogy „Ez a bizonyítás Lax Pétertől származik”.

Mi az Erdős-számod?

Erdős-számom másfél, amit ennek a lábjegy-

zetnek köszönhetek, és valószínűleg senki másnak nincs ilyen Erdős száma.

Hallottam egy történetet, amely szerint amikor Erdős Pál azokkal a szavakkal mutatott be Einsteinnek, hogy tehetséges, fiatal, magyar matematikus vagy, akkor Einstein megkérdezte, hogy a magyar jelzőnek mi a szerepe. Mit válaszolt Erdős?

Erdős erre nem tudott mit mondani.

Tellerről és talán nem ugyanilyen mértékben Wignerről is az volt a személyes benyomásom, hogy szinte magyar nacionalisták voltak. Amikor Teller először jött Budapestre a politikai változások után, azzal a megszólítással kezdte a beszédét, hogy „Véreim, magyarok!” Nem tudnám elképzelni, hogy te így kezd a beszédedet.

Amikor 1993-ban a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja lettem, azt a megszólítást használtam a székfoglalómon, hogy „Kedves nyelvtársaim!”

A „magyar” jelző jól hangzik a tudomány világában.

Magyarországon van a tudománynak és a matematikának egy bizonyos kultúrája, és jó módszereket alkalmaznak a tehetségek kiválasztására. Ezt csinálták a Szovjetunióban, és ez Oroszországban is folytatódik. Magyarországon különösen sikeres volt a mentorok már korai életkorban való alkalmazása. Neumann mindig hangsúlyozta az Eötvös-versenyek jelentőségét a tehetségek felismerésében.

Olvastam egy kis háromsoros írásodat a sebességről és a méretről, ami inkább vershez hasonlít.

Egy új jelenség felfedezése kapcsán írtam. A laikusok nyelvén nem sikerült megmagya-

rázni, ezért csináltam belőle, japán mintára, haikut.

Írtál verset valaha is?

Soha. A bátyámat érdekelte a költészet, és ért is hozzá. Lefordított verseket magyarra és viszont. Én csak szeretem a költészetet, de nincs tehetségem hozzá.

Ki a kedvenc költőd?

Arany János.

Teller halála előtt a Toldiból olvastatott fel magának.

Lehet, hogy éppen ez a szakasz tetszett neki?

„Toldi vagy nem Toldi... hull előtte sorban, / Az ész ereje győz abban a kis porban.”

Azért gondolom, mert az ész erejéről szól, és az atombombában éppen úgy, mint a hidrogénbombában, az ész ereje nyilvánult meg. Szeretem még Babits Mihályt, Radnótit, Adyt és Kosztolányit. Karinthy egy kicsit ártott Adynak az utánzásával.

Nem inkább aláhúzta Ady fontosságát?

Ha Karinthy ártott Adynak, akkor mindenkinek ártott, akit utánzott, pedig inkább azoknak ártott, akiket kihagyott az utánzásából.

Ez is igaz, de azt hiszem, hogy Ady szempontjából szinte végzetes volt, amit Karinthy csinált vele. Azután, hogy Karinthy megírta *Törpefejük* című Ady-utánzatot, hogyan tudna valaki Adyt olvasni anélkül, hogy ne erre gondolna?

Kedvenc költőid között Radnótit is említetted, de róla még nem tanulhattál a magyar iskolában. Ez azt jelenti, hogy Amerikában is olvastad a magyar költőket.

Ez így van. Különösen nagyra tartom József Attilát. Petőfi is csodálatos, bár hozzá nem annyira érzem közel magamat. De csak gondolj bele gyönyörű soraiba, hogy mit jelentenek a „Boldog órák szép emlékeképen / Rózsafelhők úsztak át az égen...” [A Tisza]. Vagy például, „Oh lassan szállj és hosszan énekelj / Haldokló hatyúm, szép emlékezet!” [Tündérálom]. Vagy, „Nyári napnak alkonyúlatánál, / Megállék a kanyargó Tiszánál / Ott hol a kis Túr siet beléje, / Mint a gyermek anyja kebelére.” [A Tisza]

Ezeket még az iskolában tanultad meg.

Meg kellett tanulni őket kívülről. Nagyon megérte.

Ahogy tudom, Los Alamosban nemcsak nukleáris fegyverekkel foglalkoztál, de azzal is, a te kifejezésséddel elve, hogy egy repülőgép hogyan küzdi magát keresztül a légkörön.

Ebben az esetben a lökeshullámokra gondoltam. Ezek a lökeshullámok egyaránt fellépnek akkor, amikor a berobbantásos bomba felrobban, és amikor a repülőgép a hangsebességhez közeli sebességgel repül. Matematikailag ezeket a lökeshullámokat ugyanazokkal az egyenletekkel írjuk le. Az általam javasolt numerikus megoldásokat eredetileg a szuperszónikus repülés esetére dolgoztam ki. A matematikának megvan az a különleges képessége, hogy ugyanazok az egyenletek alkalmazhatók sokféle problémára.

Ezt nevezte Wigner Jenő a matematika hihetetlen hatékonyságának.⁷

⁷ Wigner, Eugene P.: *The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*. Richard Courant Lecture in the Mathematical Sciences. Erre az előadásra 1959. május 11-én került sor. Nyomtatásban először a következő helyen jelent meg, *Communications in Pure and Applied Mathematics*. 1960, 13, 1.

Nagyon szeretem ezt az írását.

Ritkán említéd Kármán Tódort, pedig Courant és Neumann mellett az ő tevékenysége is közeli a tiédhez.

Vele nem volt közeli kapcsolat, de dolgoztam olyanokkal, akik közel voltak hozzá. Cathleen Morawetz foglalkozott olyan témákkal, amelyekben Kármán is érdekelt volt. Azután NYU-beli mentorom, K. O. Friedrichs, aki Göttingenben Courantnál tanult, szintén kapcsolatban állt vele. Courant Aachenbe is elküldte Friedrichst, hogy Kármánnal aerodinamikai problémákon dolgozzék.

Ez érdekes, hiszen Friedrichs Göttingenben Kármán volt tanítómesterénél, Ludwig Prandtl-nál is dolgozhatott volna.

Courant úgy gondolta, hogy Kármán jobb.

Kiemelnéd valamelyik eredményedet, amelyet nem szakemberek számára is elmagyaráznál?

Legyen a lökeshullámok. Az egész Neumann nagyszerű ötletével kezdődött. Azt javasolta, hogy a lökeshullám diszkontinuumát gyors átalakulásokkal írjuk le. Ez nagyon leegyszerűsítette a dolgot. Az én feladatomban az volt, hogy megmutassam ennek a megközelítésnek az érvényességét különböző feltételek esetén. Az áramlást sokféle egyenlettel lehet leírni, de a legegyszerűsebb a megmaradási egyenletek alkalmazása: a tömegmegmaradás, az impulzusmegmaradás és az energiamegmaradás. Ez esetben Neumann módszere kiválóan alkalmazható a lökeshullámokra. Ezt a megközelítést széles körben elfogadták és alkalmazták.

Tulajdonképpen mi is az a lökeshullám?

A lökeshullám diszkontinuitás, amelyet nemlineáris egyenletek írnak le. A hangsebesség

függ a közeg állapotától, és a jel a nagyobb sűrűségű részekben nagyobb sebességgel terjed. A derivált irányát leírhatjuk... [ezután a szöveget egyre inkább a táblára felírt, egyébként nem bonyolult egyenletek helyettesítik...]

Szigorú értelemben véve őt „marslakó” volt (Kármán, Szilárd, Wigner, Neumann és Teller), és mindegyikükkel találkozott. Megosztanád velünk benyomásaidat? Neumannról és Tellerről már esett szó. A következő Szilárd.

Többször is találkoztam vele. Jó barátja volt a mérnök Kornfeld (később Kóródi) Albertnek, nagybátyámnak. Kornfeld Albert megnyerte a matematikai Eötvös-versenyt, és második lett a fizikaiban. Szilárd megnyerte a fizikai Eötvös-versenyt, és második lett a matematikaiban. Eredetileg így találkoztak. Amikor Szilárd Németországba ment, nagybátyámnak ugyanezt tanácsolta. Amikor Szilárd és Einstein megtervezték az új elveken működő hűtőgépeket, nagybátyám készítette el a műszaki terveket. Szilárd a család jó barátja volt. Egyszer megkérdeztem tőle, hogyan lehetséges az, hogy a nagyon okos Wigner Jenő elkerülhetetlennek tartja az Egyesült Államok és a Szovjetunió közötti háborút. Szilárd azt válaszolta, hogy Wigner valóban nagyon okos, de gondolkozása jogászias. Ennek megfelelően elképzelhetetlennek tartja – mint ahogy nehezen is lett volna elképzelhető –, hogy a két hatalom között létrejöjjön valamiféle tárgyalásos jogi megállapodás a közöttük kialakult ellentétek megoldására. Azonban a való életben a dolgok másképp alakulnak – tette hozzá Szilárd. Az embereket nem csak jogi megfontolások vezetik, és gondolkodásukat nem lehet kizárólag jogi parag-

rafusokra redukálni. Nagyon érdekesnek tartottam Szilárd érvelését. Még azt is mondta, hogy vannak bizonyos alapproblémák a nemzetközi kapcsolatokban, amelyek megnehezítik a közeledést. Sok ország azt gondolja magáról, hogy az ellenséges országokat, sőt minden más országot 10 %-kal nagyobb jóindulattal kezeli, mint ahogyan azok kezelik őt. A probléma ott van, hogy mindezek az országok 20 %-kal túlértékelik a saját jóindulatukat. Ebben van is valami. Az emberi kapcsolatokra lefordítva ezt, mindannyian hajlamosak vagyunk arra, hogy saját törekvéseinket nagyvonalúan a valóságosnál kedvezőbbnek értékeljük.

Mit mondanál Wignerről?

Vele is többször találkoztam. Az egyik alkalommal Courant magával vitt Princetonba, hogy Wignerrel ebédeljünk. Ebéd után Wigner félrehívott, és megkérdezte tőlem, hogy mi volt Courant célja az ebéddel. Wigner szerette volna megtudni, hogy Courant mit akart tőle, mert szerette volna teljesíteni Courant kérését, de ahhoz tudnia kellett volna, hogy mi az. Wigner nagyon tisztelte Courantot. Ismeretségük Göttingenből származott, abból az időből, amikor Courant már elismert tekintély volt, Wigner pedig kezdő. Courant-ról tudni kell, hogy kéréseit mindig nagyon körülményesen adta elő, sőt, inkább csak ki kellett találni, hogy tulajdonképpen mit szeretne. Fiatalabb korában Courant ezzel a hozzáállással is nagyon hatékony tudott lenni, de idősebb korára ez a módszer már nem működött jól. Ebben az esetben én is tanácstalan voltam, és úgy mentünk el, hogy semmi sem derült ki. Egyébként édesapám kezelte Wigner szüleit, amikor még mind Budapesten éltünk.

Kármán?

Az 1950-es évek végén mindketten tagjai voltunk egy tanácsadó testületnek, amelyet egy nagy repülőgépgyár állított fel. Kármán volt a vezető, Courant is tagja volt, és lehet, hogy Teller is, én csak a sor végén voltam. A testület Kaliforniában ülésezett, és nekem érdekes volt megfigyelni Kármánt és Courantot együtt, vacsorázás közben. Az ő kapcsolatuk is Göttingenre nyúlt vissza. Kármán akkor már magántanár volt, Göttingen egyik sztárja, amikor Courant megkezdte tanulmányait. Kármán számára Courant azóta is megmaradt annak, aki akkor volt, és aki diákként nem tett rá különösebb benyomást. Courant feleségével más volt a helyzet, Runge professzor lánya volt, és Kármán nagyon tisztelte Rungét. Ennek megfelelően, ott Kaliforniában is, Kármán nem nagy figyelmet tanúsított Courant iránt, míg nagy tisztelettel viseltetett Courant feleségével szemben. Mindez érezhető volt, és Courantnak fel is tűnt. Azzal vágott vissza, hogy felemlegette a 1919-es magyarországi kommunista rendszert, amelyben Kármán helyettes népbiztosi szerepet vállalt. Közvetve ezzel Kármán nagy károkat okozott a magyar oktatás ügyének, mert a legjobb embereket nevezte ki az egyetemekre, akik azután a Tanácsköztársaság bukása után mind elvesztették az állásukat, és képtelenek voltak munkához jutni. Nem volt kétségem affelől, hogy ez nem volt Kármán füleinek kedves beszélgetési téma.

Ki volt számodra a legfontosabb az öt „marslakó” közül?

Neumann János. Őt ismertem a legjobban, és nagy hatással volt pályámra is. Jól látta a fejlődés irányait, és annak megfelelően alakította a saját tevékenységét. Vannak embe-

rek, akik előre látják a jövőt, de olyanok már kevesen vannak, akik a saját tevékenységükben ezt súllyal figyelembe is veszik. Hatalmas tehetség volt. Az Amerikai Matematikai Társaság készített portréfilmeket matematikusokról. A róla készült filmben megszólalt Hans Bethe is, aki félig komolyan azt mondta, hogy Neumann agya az emberi agy fejlettebb mutációja volt. Mindenkinek, aki csak kapcsolatba került vele, ez volt a benyomása róla.

Kicsit kevésbé komoly témával folytatva, milyen nyelven számolsz?

Magyarul.

Hallottalak ízes magyarsággal káromkodni.

Szüleimnek volt néhány barátja, akik szerették az erős kifejezéseket. Tőlük ragadt rám.

Van valami, amit a beszélgetés végén hozzá szeretnél tenni, valamit, amit az üzenetednek tekinthetnénk?

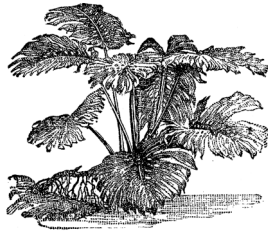
[nagy sóhajtás után] Amint mondtam, nagy lehetőségeket kaptam életem során. Valamikor Los Alamosban tudatosult bennem a számítógépes munka fontossága és hogy mennyire érdemes foglalkozni vele. Azt is hozzáteszem, hogy azáltal, hogy a matematika egyik központjában dolgoztam, mindig tudtam a legfontosabb fejleményekről. Ma már nem annyira döntő jelentőségű az, hogy valaki hol van földrajzilag, mert az internetnek köszönhetően a kommunikálás fénysebességgel történik. Amikor kezdő voltam, akkor nagyon fontos volt a földrajzi hely.

Életem során a matematikusok közössége óriásit gyarapodott, de a valóban kiváló emberek száma nem nőtt hasonló mértékben. Ennek az az egyik következménye, hogy amikor ma felbukkan egy eredeti ötlet, annak a

következményeit sokkal gyorsabban dolgozzák ki, mint ahogyan az korábban történt. A múltban gyakran előfordult, hogy valaki egész életében ugyanazon a területen munkálkodott, és mindent elvégzett, amit csak érdemes volt. A világ és a matematikai kutatás is felgyorsult, és nekem ez a nagyobb sebesség sokban kedvezett. Sohasem szerettem

leragadni egyetlen problémánál. Ezt a hozzáállást másoknak is ajánlhatnám, de az ilyesmi temperamentum kérdése.

Kulcsszavak: *Lax Péter, matematika, alkalmazott matematika, lökéshullámok, Los Alamos, Neumann, Courant, Kármán, Teller, Ulam, Szilárd*



A jövő tudósai

BEVEZETŐ

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet huszonegyedik számában elsőként *Fuszek Csilla* és *Lovassy Tamás* mutatják be a Csányi Sándor és Demján Sándor által kezdeményezett tehetséggondozási programokat. Ezt követően *Bereczki Kinga* ad tájékoztatást a sepsiszentgyörgyi Amóba Alapítvány munkájáról. Végezetül

pedig *Mező Ferenc* számol be a debreceni Kocka Kör működéséről. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése, javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert a *csermely@puskin.sote.hu* emailcímen.

Csermely Péter

az MTA doktora

(Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani Intézet)

CSÁNYI ALAPÍTVÁNY A GYERMEKEKÉRT

Dr. Csányi Sándor, az OTP elnök-vezérigazgatója vallja, hogy az anyagi jólét és az ezzel járó ismertség kötelezi az embert, hogy fokozott felelősséggel forduljon a környezetében megtalálható problémák felé. A társadalmi felelősségvállalás kiemelkedő példaként 2005-ben magánvagyonából, egymilliárd forintos alaptőkével, létrehozta a **Csányi Alapítvány a Gyermekekért** kiemelten közhasznú alapítványt.

Az alapító mindig is fontosnak tartotta, hogy igazi értékek – tehetséges gyermekek, értékes emberek és értékes alkotások – ne vesszenek, ne kallódjanak el Magyarországon, ugyanakkor régóta foglalkoztatta a rászoruló, a hátrányos helyzetűek valamilyen formában való megsegítésének gondolata. E két alapelv mentén állt össze az alapítvány tevékenység-

rendszere, majd az elmúlt két év során kikristályosodott fő irányvonala, a hátrányos helyzetű gyermekek tehetséggondozása.

Az Alapítvány tehetséggondozó programjának célkitűzése, hogy hátrányos helyzetű, tehetséges gyermekek életútjának, egy-egy alapvető életszakaszának végigkísérése keretében segítse a gyermekeket szociokulturális hátrányaik leküzdésében, tehetségük kibontakoztatásában.

Ez a hosszú távra tervezett feladatvállalás a tehetséggondozó programok között egyedülállónak számít Magyarországon. A gyermekek támogatása tízéves kortól (5. osztálytól) kezdődik, különböző életszakaszokban és iskolatípusokban más-más módon és más-más eszközökkel folytatódik, amíg fiatal felnőttként a támogatottak a munkaerőpiacra nem kerülnek. Ez gyermekeként jelenthet akár tizenegy-tizenégy évet is. A programelemek kidolgozásában, azok megvalósításában te-

hetséggondozásban elismert szakemberek és pedagógusok vesznek részt; különösen ki kell emelni a kuratórium szakembereinek segítségét, a Debreceni Egyetem pedagógiai-pszichológiai tanszék és a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács munkájában való részvételt.

Az alapítvány elsőször két megyében kezdte meg a működését: Somogyban két központtal (Nagybajom és Kaposvár), Jász-Nagykun-Szolnok megyében, a Jászágban pedig Jászberény központtal. 2007-ben az alapítvány kiterjesztette működését Baranya megyére, Pécs központtal. Jelenleg 84 gyermek (10–13 éves korig) tartozik a támogatottak közé. Az alapítvány középtávú (négyéves) tervei között szerepel a gyermekek létszámának megduplázása, a tevékenységéhez kapcsolható földrajzi kiterjedésének kiszélesítése, hosszú távú tervként pedig az országos elterjedtség a cél.

A támogatottak körének kiválasztási folyamata a tehetséggondozó program szempontjából kulcsfontosságú kérdés. Az alapítvány, céljaival összhangban, a földrajzi meghatározottság mellett két, a köztudatban és a szakirodalomban is többféleképpen értelmezett kritériumot vesz figyelembe a gyermekek kiválasztásánál. A tehetségfogalom értelmezésénél segítséget nyújt az a kuratóriumi döntés, hogy az alapítvány elsődlegesen az intellektuális tehességgondozásra fektet nagy hangsúlyt, természetesen nem kizárva azt, hogy tehetséges diákjai kiemelkedő művészeti vagy sportteljesítményei elérését is támogatja.

A kiválasztásra kerülő gyermekek életkorából adódóan általánosságban véve leginkább még csak tehetségigéretekről, szunnyadó tehetségekről beszélhetünk. A programban elsősorban alkalmazott tehetségfogalom a Renzulli-modell, ennek alapján állították össze a programba való beválogatásnál használt pszichológiai tesztek is.

A gyermekek szegénységének és hátrányos helyzetének megítélésekor útmutatást nyújt a törvényi definíció, ugyanakkor egyedi elbírálások alapján egyéb tényezők is szerepet játszhatnak (például: árvaság, betegség stb.). Összefoglalva elmondható: az alapítvány célja, hogy azokat a gyermekeket segítse, akik rossz anyagi körülmények közt élnek, esetenként rendezetlen családi háttérrel. Szociálisan kiszolgáltatott helyzetben vannak, valamint környezetük antiszociális, nem engedi kibontakozni a gyermek tehetségét, vagy hátráltatja fejlődését.

A kiválasztási folyamat során mindkét alapkritérium (tehetség/hátrányos helyzet) felismerésében kiemelkedő szerepet kapnak az alapítvány mentorai, az alapítvány tevékenységi körét érintő iskolák pedagógusai, a helyi családsegítők, hiszen ők azok, akik közvetlenül figyelemmel kísérik egy-egy térségben a gyermekek fejlődését, ismerik a családokat, a gyermekek körülményeit. A tanulók számára egy-egy adott földrajzi térségben meghirdetett pályázat feltétele, hogy a tehetséggondozó programba delegált legyen a gyermek, azaz pedagógus ajánlja őt. Az ajánlott tanulók közül szakemberek által összeállított írásbeli és szóbeli teszteken nyújtott teljesítmény és hátrányos helyzet megléte a meghatározó. A hátrányos helyzet megítélésében a javasolt gyermekeknél tett családlátogatás és az iskolai jellemzések, igazolások segítenek. A szakemberek értékelő összefoglalója után a kuratórium dönt arról, hogy kik kerülnek a tehetséggondozó programba. A bekerülést a gyerekekkel és a gyerekek szüleivel kötött, az alapítványi támogatási rendszert bemutató szerződés erősíti meg.

A kiválasztási folyamatot segíti, hogy az Alapítvány azokban a térségekben, ahol tehetséggondozó csoportot akar indítani, az Ala-

pítvány tevékenységéről és a kiválasztási folyamatról tájékoztató értekezleteket tart az ott dolgozó általános iskolai igazgatók és 4. osztályos osztályfőnökök számára.

A programban folyó szakmai munka a gyermekek életkorától függően alapvetően három nagyobb egységre bontható: általános iskola felső tagozata, középiskolai, egyetemi-főiskolai évek. Részletesen még csak az első szakasz kidolgozottságáról beszélhetünk, azonban a program alapelvei mindegyik szakaszban azonosak.

A legfontosabb, mindvégig érvényesülő alapelvek a Csányi-programban:

- 1.) az alapítvány különböző tevékenységével a tehetség, alkotás, tudás értékét elismerő értékrend közvetítésének felvállalása;
- 2.) személyre szabott, a gyerek egyedi fejlődési ütemét figyelembe vevő, az erős és gyenge oldalait egyaránt fejlesztő, egyéni fejlesztési tervek alapján történő tehetséggondozás megvalósítása;
- 3.) életkori sajátosságokhoz kötődve a gyermekek személyiségének és szociális szférájának fejlesztése, lehetővé tétele és elősegítése a motiváció, a szívósság, kitartás felkeltésének, megőrzésének és fejlesztésének;
- 4.) folyamatos figyelembe vétele a tanuló szocio-ökonómiai státusából adódó hátrányainak, és ezeknek személyre szabott módon való kompenzálása (például természetbeni támogatások);
- 5.) a program elsősorban a családi körön kívül megtapasztalható, a közoktatást kiegészítő ismeretek és jártasságok megszerzéséhez és ezeken keresztül támogatottjai tehetségének kibontakoztatásához járul hozzá, de szorosan együttműködve a családdal és a gyermekek iskolájával (például direkt tudást fejlesztő programok);

6.) a kiválasztás sikerének, a diákok fejlődésének (a program sikerességének) rendszeres hatásvizsgálata.

Az alapítvány működéséhez kapcsolható térségekben a programba beválogatott gyermekek fejlesztését, életét egy-egy kiscsoportba (12-17 fő) szervezve egy-egy mentor felügyeli. Az alapítványnak dolgozó szakemberek segítségével ők állítják össze a gyermekek egyéni fejlesztési terveit, megszervezik az egyéni vagy csoportban történő fejlesztő foglalkozásokat, kulturális és sportprogramokat, kirándulásokat stb. Ők tartják a kapcsolatot a gyermekek életének főszereplőivel, a szülőkkel, az iskolával. A mentorok az első években a tehetséggondozó program lelkei, kiemelkedően fontos szereplői. Munkájuk minél magasabb színvonalon való elvégzése céljából az alapítvány a megfelelő továbbképzéseket folyamatosan biztosítja.

Az alapítvány, a mentorok tevékenysége a különböző régiókban található – vagy az alapítvány tulajdonában lévő, vagy bérelt – Községi Házak köré szerveződik. Itt van lehetőség a csoportos foglalkozások, szülői értekezletek megtartására, e mellett pedig a helyi közélet, közösség legalkotóbb erőivel való kapcsolattartásra. A Községi Házak és a mentorok a programon belül egymást is segítő hálózatot alkotnak.

Az alapítvány középtávú tervei között szerepel, hogy Községi Házai a későbbiek folyamán tehetségpontokká váljanak, s mint ilyenek helyi közösségformáló gócpontokká fejlődjenek, kisugározzák a Csányi Alapítvány szellemiségét, befogadják a helyi közélet, közösség legalkotóbb erőit, és kézzelfogható, gyakorlatias fogódzókat adnak a programban részt vevő gyerekeknek, és elindítsák a gyerekeket tehetségük gyakorlatilag is hasznosítható erőforrásként való felhasználása felé.

A csoportot vezető mentor közreműködésével a tehetséggondozó program más szinteken is megvalósulhat, a gyermekek iskolájában, az iskolához kapcsolódó pedagógusok, másrészt az adott településen, a fejlesztő programba bevonható szakemberek révén is.

Az alapítvány az oktatáshoz kapcsolódó tevékenységeinek/moduljainak is van néhány meghatározó alapelve. Kiemelten fontos, hogy a diákok minél előbb, tízennégy éves korukra képesek legyenek angol nyelven, középszinten kommunikálni. Ennek eléréséhez az alapítvány szakemberei átfogó, több formában megvalósuló (*online* programok, szaktáborok, utazások) nyelvoktatási stratégiát dolgoznak ki. A tanulás tanulása és más direkt gondolkodást, tanulást fejlesztő vagy kommunikációs tréningek alapelemei az alapítvány oktatási modulrendszerének.

Pénzügyi erőforrásait az alapítvány több oldalról biztosítja, a támogatásokkal növelt alapítói vagyon mindenkori hozamából, illetve különféle évenkénti adományokból gazdálkodik. Az alapítvány iránti nagyfokú ér-

deklódést igazolja, hogy az elmúlt években egyre több magánszemély és nagyvállalat is csatlakozott támogatóként, gyarapítva ezzel is a rászoruló gyerekek fejlesztésére fordítható forrásokat.

Az alapítvány egy honlapot is működtet, ahol folyamatosan megjelennek a program aktualitásai, hírei stb. (www.csanyialapitvany.hu). Legfőbb döntéseket kuratóriumának tagjai hozzák: Csányi Péter és Csányi Attila, a népszerű zenész Sztevanovity Zorán, Pataki Ágnes producer, dr. Gödény Mária orvos, John Charody magyar származású ausztrál üzletember, dr. Radoszav Miklós, a Fővárosi Területi Gyermekvédelmi Szakszolgálat általános igazgatóhelyettese és Karsai Béla, a Karsai Holding elnöke. A kuratórium elnöke, aki egyben az alapítvány szakmai munkájának irányítója, az alapító felesége, Csányi Erika.

Fuszek Csilla

ügyvezető igazgató

(Csányi Alapítvány a Gyermekekért)

fuszekcs@csanyialapitvany.hu

ÚJ COMENIUS PROGRAM

Demján Sándort a hazai viszonyok közelebbi megismerése készítette 1994-ben a Demján Sándor Alapítvány megalapítására. Az Alapítvány csaknem másfél évtizedes tevékenysége során megszámlálhatatlanul sok embernek, szervezetnek, csoportnak és támogatásra érdemes, hasznos ügynek nyújtott segítséget a legkülönbözőbb formákban és módon. A vezető magyar üzletembert mindig meg lehetett keresni, és meg is lehetett találni a legváltozatosabb kérésekkel, kérelmekkel. Ahol és amikor lehetett: mindig segített. Sokszor saját maga találta meg azokat a szerencsétlen sorsú embertársainkat, akik már kérni sem mertek.

Az elmúlt két-három évben azonban már olyan mennyiségben érkeztek kérelmek és pályázatok, hogy valamilyen formában korlátozást kellett szorítani, új mederbe kellett terelni a segítő tevékenységet. Az alapító úgy gondolta, hogy ezentúl társadalmi támogató programjai fókuszában egyrészt a magyar szellemiség értékeinek megőrzése, a magyar kultúra, tudomány, oktatás, sport és művészetek fejlesztése melletti elkötelezettsége folytatódik, míg másrészt az eddigieknél is sokkal nagyobb figyelmet fordít a tehetséges, rászoruló diákok esélyegyenlőségi felzárkóztatásának támogatására. A magyar szellemiség eredményeinek értékeit közvetítő támogatást a Prima Primissima Alapítványon keresztül a

Prima Primiissima Díj tíz éven át történő biztosításával nyújtja, míg a magyar oktatásban résztvevők ösztöndíj-támogatását a Demján Sándor Alapítvány hívott megvalósítani.

A vezető magyar üzletember 2006. július 4-én, a Magyar Vállalkozók és Munkáltatók Szövetsége (VOSZ) kibővített elnökségi ülését követően ismertette átfogó, társadalmi támogató programsorozatát. Ebben öt évre szólóan több mint nyolcmilliárd forintot különített el oktatási, kulturális, szociális, esélyegyenlőségi felzárkóztatási célokra. A program kiemelkedő eleme az ún. *Új Comenius Program*, amelynek keretében Demján Sándor vállalta, hogy öt éven keresztül évente kétezer, a magyar felsőoktatás meghatározott oktatási intézményeiben nappali tagozatos tanulmányokat folytató, rászoruló és tehetséges hallgatónak nyújt ösztöndíjat annak érdekében, hogy segítse tanulmányaik eredményes folytatását. Azért meghatározott oktatási intézményekről szolt, mert – szem előtt tartva a magyar gazdaság versenyképességének helyreállításához szükséges minőségi szakemberképzést – mindenekelőtt a természettudományos oktatásban, illetve a gazdaságot (így a versenyképességet is) közvetlenül segítő, támogató tanulmányi szférákban kívánt hathatós támogatást nyújtani. Így a mérnökképzésben, az orvostképzésben, valamint a közgazdász- és gazdasági menedzserképzésben résztvevők részesülhettek mindeddig az *Új Comenius Program* keretében megalapított Demján-ösztöndíjakból. Az ösztöndíjasok a szorgalmi időszakra havi húszezer forint ösztöndíjban részesültek, ami egy tanévre szólóan hallgatónként kétszázezer forint támogatást jelentett.

Az *Új Comenius Program* elindult a 2006/2007. tanévben, s általánosságban elmondható, hogy az első évben érintett mind a nyolc felsőoktatási tanintézményben pozitív fogadtatásra talált. A hallgatói önkormányzatok nagy felelősségtudattal és teljes önállósággal döntöttek az ösztöndíjasokról. A 2007/2008. tanévben kisebb változások lesznek a felsőoktatási intézmények ösztöndíjasainak számhátarai tekintetében annak érdekében, hogy még több intézmény bevonásra kerülhessen. Fontos új elem, hogy a Szent István Egyetemen folyó környezetvédelmi szakemberképzésben résztvevők is pályázhatnak.

Összességében megállapítható, hogy az *Új Comenius Program* jelentős hozzájárulás a hallgatók életkörülményeinek javításához, abból a célból, hogy a megélhetési nehézségek ne érintsék hátrányosan tanulmányi erőfeszítéseiket, szakmai felkészülésüket. A program ugyanakkor illeszkedik azoknak a támogatásoknak a sorába, amelyek értékarányosan orientálnak a magasabb minőségi képzés és a társadalmi hasznosság irányába. Kimagasló jelentőségű, hogy előmozdítja a tehetséggondozás, a tehetségekkel való koncentrált törődés ügyét, amely a tudásalapú társadalomban megkerülhetetlen. A magyar szellemiség értékeinek megőrzése, azok továbbfejlesztése alapvető nemzeti érdek és stratégiai fontosságú kérdés.

Lovassy Tamás

a Demján Sándor Alapítvány
Kuratóriumának elnöke
tlovassy@trigranit.com

A SEPSISZENTGYÖRGYI AMŐBA ALAPÍTVÁNY

Az Amőba Oktatási Központ alapvetően a modern kompetenciák fejlesztésére fekteti a hangsúlyt, így informatika, nyelv- és gazdasági területeken szervez tanfolyamokat. Nagy hangsúlyt fektetünk az oktatás minőségére, saját fejlesztésű képzésprogramjaink vannak, a hallgatók nyomdai kivitelezésű tankönyvekből tanulnak, az oktatás feltételei pedig megfelelnek az európai szintű követelményeknek. Jelen pillanatban a központnak huszonnyolc külső munkatársa van, mind szakképzett, gyakorlott oktatók és állandó adminisztrációs személyzete, amely a képzések háttér munkáját koordinálja és felügyeli.

Az aktív pályázati tevékenységnek köszönhetően több száz pedagógus, diák, önkormányzati tisztviselő vett részt szakmai fejlesztő képzéseken, országosan elsőként kapták kézhez az európai ECDL-számítógépkészítési jogosítványokat. 2000 óta kiépült egy országos virtuális iskolahálózat a *Global Teenager* nemzetközi ifjúsági projekt keretén belül, Románia legnagyobb és egyetlen ilyen hálózata. Huszonnyolc líceum közel 600 diákja és 56 pedagógusa vesz részt benne, évente kétszer, egyenként három hónapos irányított tanulási folyamatokban, az ún. *tanulói ciklusokban*. A résztvevők hatékony tanulási módszerrel ismerkednek meg, és ezzel párhuzamosan sokoldalúan fejlesztik készségeiket. A projektet az Amőba a hagyományos iskolai oktatás korszerűsítésére és fejlesztésére használja.

A jövőre vonatkozó tervek között szerepel a szakképzések bővítése, infrastrukturális fejlesztések és a minőségbiztosítás bevezetése. Mindezen célkitűzések azonban egy nagyobb lélegzetvételű tervhez kötődnek, és pedig egy színvonalas Kárpát-medencei felnőttképzési

hálózat és szolgáltatási rendszer kiépítéséhez, amely *Pannonforrás* néven válik majd ismertté a közönség számára.

A *Global Teenager* olyan ifjúsági, kommunikációs projekt, amely nemzetközi szinten az interkulturális kapcsolatok erősítését célozza. Internetes platformon keresztül, irányított tanulói folyamatok keretén belül zajlik a tevékenység, diákcsoportok, a világ különböző országaiból közösen, témákat dolgoznak ki, és következtetéseiket a ciklus végén összegzés formájában foglalják össze. A témák előre meghatározottak, a kommunikáció opció szerint angol, spanyol és francia nyelven folyik. (www.globalteenager.org)

A projektet a holland külügyminisztériumnak alárendelt *International Institute for Communication and Development* intézet fejlesztette ki, és irányítja nemzetközi szinten 1998 óta. 2003-tól társszervezetként bekapcsolódott a *SouthNet Africa*, amely a *Global Teenager* jelenlegi nemzetközi koordinátora. Három kontinens 21 országa vesz részt a projektben, a ciklusokban részt vevő diákok száma ötezer fölött van. A *Global Teenager* jelenleg a világ legnagyobb virtuális iskolahálózata.

Románia 2000-ben csatlakozott a programhoz, az országos koordinációval a holland intézet az Amőba Alapítványt bízta meg. A hat év alatt több mint ezeröt száz diák és negyvenöt tanár kapcsolódott a tanulói ciklusokba, amelyek évente kétszer (március, szeptember), egyenként három hónapos időtartammal szerveződnek. Összesen tizennégy ciklus bonyolódott, jelenleg tizenkilenc iskola alkotja a romániai GTP virtuális hálózatot. A program tevékenységei közé tartoznak még:

- Tanár–diák képzések (informatika, idegen nyelv)
- Nemzetközi minősítések (ECDL, Pitman, ECL)

- Nyári táborok
- Projekt nyílt napok
- Kiértékelő és bevezető műhelygyakorlatok, iskolai koordinátorok számára.

A projekt jelentősége elsősorban abban áll, hogy jellemzőinek megfelelően korszerűsíti a hagyományos iskolai oktatást. A tanárok elsajátítják a modern eszközök használatát, ezáltal hatékonyabbá teszik órai tevékenységüket. A diákok *e-learning* rendszerű tanulásal ismerkednek meg, egyben fejlesztik nyelvi és számítógépes ismereteiket, és más országok hagyományaival, kultúrájával ismerkednek meg. A GTP-projektnek köszönhetően diákok és tanárok tucatjai szereztek meg az ECDL-nemzetközi számítógépes kezelői bizonylatot, elsőik között az országban. Az első ECDL-jogosítványt három diák kapta meg 2002-ben, Romániában az ECDL-program hivatalosan 2003-ban indult be. Ugyancsak több tanár szakmai továbbképzőn vett részt, tanárok és diákok nemzetközi bizonyítványt szereztek angol nyelvből.

A GTP-projekt eredményei: **oktatás korszerűsítése** (multimédia terem – Székely Mikó Kollégium, Sepsiszentgyörgy), **felnőttképzési rendszer beindítása** (Baczkamadarasi K. Gergely Református Kollégium, Székelyudvarhely), **nemzetközi vizsgarendszerek** (ECDL, ECL) **bevezetése és működtetése** (Református Kollégium, Szatmárnémeti, Nagy Mózes

Gimnázium, Kézdivásárhely, Márton Áron Líceum, Csíkszereda), **szakmai fejlesztés** (külföldi ösztöndíj – tanulmányútra, szakmai előléptetés – tanfelügyelőség), **technikai fejlesztés** (számítógéptermekek berendezése, internetre kapcsolódás – iskoláknak, modern technikai eszközök). A program finanszírozását a hollandiai IICD intézet biztosította.

A *Global Teenager* jelen pillanatban Romániában tizenkilenc iskolát, azon belül ciklusonként több mint ötszáz diákot és hatvan koordinátor tanárt érint. Komoly struktúra alakult ki, amely a hagyományos iskolai oktatás korszerűsítését célozza. 2006-tól kezdődően magyarországi iskolák is csatlakoztak a hálózathoz, jelenleg két budapesti és egy vidéki iskola vesz részt a GTP-projektben.

A rendszer további fenntartása és működtetése felelősségteljes feladat. 2005-től kezdődően megszűnt a külföldi finanszírozás, ennek következtében belső forráslehetőségek felkutatása a cél. A projekt éves költségvetése 15 ezer euró, amelyet központi alapokból szeretnénk biztosítani. Ezért szívesen veszünk minden olyan információt és lehetőséget, amely segít bennünket abban, hogy biztosítsuk a GTP-projekt folytonosságát Romániában.

Bereczki Kinga

igazgató

(Amóba Alapítvány, Sepsiszentgyörgy)

bkinga@amoba.ro

A KOCKA KÖR TEHETSÉGGONDOZÓ KULTURÁLIS EGYESÜLET

A Kocka Kör 1998-ban jött létre a tudományok és/vagy sportok és/vagy művészetek terén tehetséges személyek kutatása és támogatása céljából. Érdemes talán egy kis névmagyarázattal is szolgálni, hiszen az az egyesület

alapító filozófiáját is megmutatja: a „tehetség” és a „kocka” között a sokoldalúságra vonatkozó, valamint az élvonalbeli teljesítmények és a csúcsteljesítmények lehetőségére utaló metaforák vonnak párhuzamot. A kockának „sok” oldala van – a „sokoldalú” tehetségek kutatása, fejlesztése nemcsak szép pedagógiai, pszichológiai feladat, hanem egy változékony gazdasági, társadalmi környezetben a túlspe-

cializálódással járó és hosszabb távon akár a munkaerőpiacról történő kiszorulást okozó problémák megelőzésére irányuló tevékenység. Az élvonalbeli és csúcsteljesítmények kutatása, facilitálása szintén nem öncélú feladat, hanem összetársadalmi vagy globális érdekeket szolgálhat. Az egyesület nevében a „kör” a tehetséges, tehetségkutatással foglalkozó személyek közösségére utaló kifejezés.

Az egyesület a tehetségazonosítás három formájában van jelen: (1) egyének felkutatása, tehetségterületeik feltárása; (2) részvétel köz- és felsőoktatási intézmények tehetséggondozó programja beválogatásának és hatásvizsgálatainak megvalósításában; (3) civil szervezetek felkérésére történő tehetségazonosító és/vagy beválogató vizsgálatok végzése. Mindezt a következő tevékenységi formák segítik:

- a.) heti/havi rendszerességgű körök (jelenleg: harcművészeti kör, kaszkadőr kör, filmalkotó kör, informatikai kör);
- b.) alkalmi programok (például: Különleges Sportok Fesztiválja, Kocka Köri Estek, nyári táborok, tanulásmódszertani tréningek, kommunikációs tréningek, kreativitásfejlesztő tréningek);
- c.) tanácsadás (pályaorientáció, karriertanácsadás, pszichológiai tanácsadás);
- d.) közvetett módon, a nevelőtestületeknek, szülői fórumoknak tartott ismeretterjesztő/tanácsadó jellegű előadások tartása;
- e.) publikációs, megnyilatkozási lehetőségek nyújtása (könyvek, tanulmányok vagy novellák megjelentetése/megjelenésük elősegítése, képzőművészeti tárlatok szervezése/elősegítése; zenei videoklipek forgatásának szervezése/elősegítése; fellépési lehetőségek szervezése, konferenciaszervezés és támogatás).

Aktuális tudományos, művészeti és sportprojektjeink közös jellemzői: törekszünk az

interdiszciplináris és/vagy határterület jellegű témák választására; olykor nem (vagy nemcsak) a projekt végeredménye, hanem „melléktermékei” a lényegesek. Futó, illetve a közeljövőben induló projektjeinket a következőkben foglalom össze.

Tudományos (K+F) projektek

A *Tanulásfejlesztés* projekten belüli K+F területek: tanulásdiagnosztikai teljesítményteszt fejlesztése; tanulásfejlesztő feladat(sor)ok fejlesztése; tanulás módszertani nemzetközi összehasonlító vizsgálatok.

A *Manipulált emberi kapcsolatok* projekten belüli K+F területek: a privát és az üzleti életben hatékony kapcsolatalakítási praktikák feltérképezése, s fejlesztőprogram összeállítása; társkereső hirdetések tartomelemzése; a munkaerő-piaci kereslet személyiségideáljának és a munkaerő-piaci kínálat személyiségprofiljának összehasonlító vizsgálata; a közoktatási intézmények nevelési/pedagógiai programjának elemzése, s összevetése a munkaerő-piaci kereslet személyiségideáljával.

A *Lélektani hadviselés* projekten belüli K+F területek: a NATO PSYOP (PSYOP – Psychological Operation, lélektani művelet) dokumentumokban alkalmazott pszichológiai fogalmak/jelenségek hadtörténelmi példatárának összeállítása, gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek, hatásvizsgálatuk módjainak összeállítása; PSYOP-kultúrtörténeti elektromos adatbázis létrehozása.

Az *Úrkutatás* projekten belüli K+F területek: építkezés és energiagazdálkodás nem földi környezetben; a világűr környezetvédelme; csillagászati háttérű pánikjelenségek kultúrtörténeti feldolgozása; kozmikus világképek alakulásának kultúrtörténete.

Az *Intelligens műszerek* projekten belüli K+F területek: intelligens műtűdő; intelligens

műszív; elektromos szervek; intelligens művegtagok; a „kiborg”-koncepció kultúrtörténete, jövője.

A *SoftParade* (szoftverfejlesztési) projekten belüli K+F területek: *Split Brain* matematikai statisztikai tanácsadó szoftver; *Ceremóniamester* rendezvényszervező szoftver; *Tehetség tanácsadó* szoftver; *Képességfejlesztő játékcsalád* szoftvercsomag.

Tehetős magyarok I. – Tudósok című könyv összeállítása, megjelentetése.

Művészeti projektek

Művészeti tevékenységünk az *irodalom* terén: sci-fi és/vagy kultúrtörténeti novellák írásának facilitálása; e novellák megjelentetéséhez tanácsadás és közreműködés.

Művészeti tevékenységünk a *képzőművészetek* terén: *Szabad és Komisz Comics Asszociációk* utazó képregény-kiállítás; *Komikus Tudomány* – témaspecifikus komikus karikatúrák, képsorok alkotása tudományos konferenciák kiegészítő programjaként, publikációk illusztrációjaként; könyvillusztrációk készítése; hobbyfestészeti stúdium és kiállítások facilitálása.

Művészeti tevékenységünk a *filmművészetek* terén: a Graftech reklámstúdió közreműködésével ismeretterjesztő- és játékfilmek alkotása, kezdő zenekarok videoklipjének forgatása; lehetőség esetén amatőr és profi filmkészítőkhez csatlakozunk (például a *Kisváros* sorozat három epizódjában mintegy száz statisztát, néhány kaszkadőrt, kaszkadőr-kordinátort szerepeltettünk).

Művészeti tevékenységünk a *mozgásművészetek* terén: harcművészeti és kaszkadőrbemutatók szervezése, tartása.

Tehetős magyarok II. – Művészek című könyv anyagának összeállítása, megjelentetése.

Sportprojektek

Sportpszichológiai, -élettani kutatások: mentális tréning szerepe a sportteljesítményben; lélektani hadviselés a küzdősportokban; az endogén opiátok felszabadításának folyamatai, lehetőségei; „extrém teljesítményelvadások – extrém önértékelési zavarok” vizsgálata.

Kaszkadőr-alapképzés és bemutatók tartása. Önvédelmi oktatási program és módszertan kidolgozása öt szinten: elméleti képzés (elsősorban az atrocitások megelőzésében, egészségügyi, pszichológiai és jogi vonatkozásaiban; az agressziót kerülő konfliktusmegoldás lehetőségeire történő felkészítés – tűzórás kurzus); alacsony és közepes intenzitású atrocitások diplomatikus kezelésére történő felkészítés (tűzórás kurzus); a jogos önvédelem határain belül történő közelharc felkészítés (min. két féléves képzés); harcművészeti képzés amatőr felhasználóknak (kb. tíz féléves képzés); harcművészeti és kaszkadőrsportbeli képzés professzionális felhasználóknak (fegyveres erőknak, kaszkadőröknek, harcművészetek iránt mélyebben érdeklődőknek) szóló kb. tíz féléves képzés + speciális modulok (lovaglás, autó-motor technikai vezetés és látványelemek, vízi és víz alatti közelharc, rendészeti közelharc, katonai közelharc, alpin technikák stb.).

Tehetős magyarok III. – Sportolók című könyv összeállítása, megjelentetése.

A fenti projektek (és általában az egyesületi tevékenység) finanszírozását legfőbbképpen a tagság, illetve a partnerek önkéntes munkája teszi lehetővé. Ezen túlmenően a szolgáltatásokból származó bevételek, az adók 1 %-ából befolyó szerény összeg (a Kocka Kör közhasznú szervezet, így jogosult az 1 %-ra), illetve a pályázati tevékenységből származó

források állnak rendelkezésre. Végül: büszkék vagyunk arra, hogy a Kocka Kör által kiadott tehetség-témakörrel kapcsolatos könyvek (például: *A tehetség tanácsadás kézikönyve*; *Kreatív és iskolába jár!*; *Tanulásfejlesztés az IPOO-modell alapján*) elnyerték a Debreceni Tudományos Akadémiai Bizottság DAB-díjait, az ország több tanárképző intézményében, tanártovábbképző programjában szere-

pelnek kötelező vagy ajánlott irodalomként. Szeptembertől a kör a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács (www.tehetssegpont.hu) tagja lett – bízunk benne, hogy a tehetségügyet e fórumon keresztül is szolgálhatjuk.

Mező Ferenc

PhD, a Kocka Kör elnöke, (Debreceni Egyetem,
Pedagógiai-Pszichológiai Tanszék)
mezof@freemail.hu



Kitekintés

SZÁRAZABB A MARS?

A Mars körül keringő Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) HiRISE – High Resolution Imaging Science Experiment rendszere minden korábbinál jobb felvételeket készített a bolygó felszínéről, félméteres alakzatok is felismerhetők. Az MRO első száz napi adatgyűjtését öt tanulmányban dolgozták fel, a cikksorozatot a *Science* szeptember 21-i száma közölte. Valamennyi részeredmény arra utal, hogy a Mars hosszú időn át jóval szárazabb volt, mint ahogy eddig gondolták. Késtségbe vonták a felületi víz jelenlétére utaló korábbi geológiai értelmezések nagy részét.

Korábbi felvételeken két vízmosásban fényes anyag mozgását észlelték, a változásokat folyadék, mindenekelőtt víz hatásának tulajdonították. A HiRISE képein négy újabb vízmosást azonosítottak, de semmi sem utal víz jelenlétére. A most részletesebben feltárt alakzatok minden tulajdonsága magyarázható a Mars meredekebb lejtőin mozgó törmelék száraz áramlásával. A *Geophysical Research Letters* hasábjain megjelenő tanulmányban korábban szintén víznek tulajdonított sötét foltokról mutatták ki, hogy porlavinák.

Az Athabasca-völgyekben korábban nagy repedést fedeztek fel a lávamezőben, és úgy vélték, hogy ott víz tört fel. A völgyeket továbbra is víz által vájt formációnak tartják, de a völgyek alját több méter vastag láva borítja, tehát itt nem lehetett vízfeltörés. A közeli síkságokon sincs jégből „fagyott tenger”, ahogy feltételezték.

Az északi alföldeket eddig ősi óceán maradványának tartották. A lapos felszínt tengerpartra emlékeztető vonal övezi. A HiRISE nagy felbontású képein két méter nagyságot is elérő kőhordalékok tárultak fel, ilyen pedig nem hagyhatott maga után az óceán.

A Marsot az új eredmények fényében sem tartják teljesen száraznak. A 60 kilométer átmérőjű Mojave-kráterről feltételezték, hogy lezúduló esők alakították ki az oldalait, rakták le kúp alakban a hordalékot. Az égi eső helyett most egy becsapódás nyomán a mélyből feltört vízzel magyarázzák az alakzatokat.

A Mars déli pólusánál található a legnagyobb vízjégtartalék, az ottani és az északi sarknál megfigyelt jégretegek az évszakok változását követve oszcillálnak. A folyó víz az elmúlt hárommilliárd évben nem játszott komolyabb szerepet. A Mars korai korszakában sem volt meleg és nedves, most szárazabbnak tűnik.

Kerr, Richard A.: Is Mars Looking Drier and Drier for Longer and Longer? *Science*. 21 September 2007. **317**, 1673.

Baker, Joanne: Water, Water, Not Everywhere? *Science*. 21 Sept. 2007. **317**, 1705.

J. L.

ÚJFAJTA NAPELEM

Az USA védelmi minisztériuma DARPA kutatóügynökségének támogatásával új típusú, nagy hatásfokú napelemek fejlesztésén dolgoznak a Delaware Egyetemen, a hadszíntéren

használható kis fényelektromos modulok létrehozása a cél. A ma sorozatban gyártott napelemek átlagosan 20 %-os hatásfokával szemben 42,8 % hatásfokot értek el, de ez kísérleti elrendezés volt, a prototípus megépítése még hátravan. A kísérlet igazolta az új koncepció működőképességét.

A napsugárzás különböző energiájú (hullámhosszú) sugárzások egyvelege. Különböző hullámhosszakon más-más félvezető anyagok alakítják leghatékonyabban elektromossággá a beeső fényt. Ezért építenek szendvicsszerkezetű, többretegű napelemeket, de az eltérő kristályszerkezetű anyagok pontos egymásra illesztésének nehézsége korlátozza az optimális szerkezet kialakítását. A Delaware Egyetemen nem egymásra, hanem két csoportra osztva egymás mellé helyezték a hosszabb, illetve a rövidebb hullámhosszak, vagyis a kisebb, illetve a nagyobb energiájú sugarak tartományára optimális félvezető elemeket, a bejövő fényt pedig két nyalábra bontották szét, majd ezeket a nyalábokat irányították a megfelelő félvezető elemcsoporthoz. A NASA űrügynökség már az 1970-es években épített „szivárvány napelemet”, ebben prizma bontotta színeire a fényt, de ez nagy intenzitásvesztéssel járt. A Delaware Egyetemen a dikroizmus jelenségét használják fel a fény felbontására, a dikroitikus tükrök két részre bontotta a nyalábot, a beeső fény 93 %-a átkerült a két eltérő hullámhosszú nyalábra. A kísérletek részletei egyelőre nem nyilvánosak, azt sem tárták fel, hogy milyen adalékolással és más beavatkozással „hangolják” a félvezetőket a kívánt hullámhosszra. A rövidebb hullámhosszaknál indium-gallium-foszfid és gallium-arzenid, a hosszabb hullámhosszaknál szilíciumot és két indium-gallium-arzenid réteget használtak. A kutatásban részt vevő DuPont az egyetemmel együtt három

év alatt százmillió dollár ráfordítással akar eljutni a prototípusok elkészítéséhez. Az új megoldásra épülő napelemek sorozatgyártási költségeit még nem lehet megbecsülni. A napelemkutatások nagy része egyébként nem a hatásfok növelésére, hanem olcsóbb gyártástechnológiák kidolgozására irányul.

Kintisch, Eli: Light-Splitting Trick Squeezes More Electricity Out of Sun's Rays, Science, 3 August 2007. **317**, 583–584.

J. L.

GYILKOS ELEKTRONOK A VAN ALLEN-ÖVBEN

Az űrkorszak első tudományos eredménye volt a Földet övező sugárzási övezet felfedezése. A töltött részecskék egy tórusz vagy fánk alakú térséget töltönek ki, a sugárzási övet James Van Allenről nevezték el. A következő évben kiderült, hogy a korábban felfedezett-nél távolabb még egy sugárzási öv veszi körül a Földet. A sugárzási öveket közel fél évszázada ismerjük, de sok részlete még ma is feltárára vár. Most arra adtak magyarázatot amerikai kutatók, hogy miként tesznek szert nagy energiára a „gyilkos elektronok”.

A külső övben 0,1–10 megaelektronvolt energiájú elektronok mozognak, ez az energia elég nagy ahhoz, hogy komoly kockázatot jelentsenek az űreszközök és az űrhajósok számára. A legnagyobb energiájúak potenciális veszélyességük miatt kapták a *gyilkos elektron* nevet. A Los Alamos-i Nemzeti Laboratóriumban végzett elemzés nemcsak az elektronok nagy energiájára, hanem számuk időnkénti radikális megváltozására is magyarázatot adott. Elektromágneses viharok idején ugyanis az elektronok száma helyenként ezerszeresére nőhet a viharmentes időszakhoz

képest. Elméleti számításait a NASA műholdjai által gyűjtött adatokkal vetették egybe. Több lehetőség kizárása után egyetlen elfogadható magyarázatot találtak: az elektromágneses hullámok és az elektronrészecskék kölcsönhatása gyorsítja fel az elektronokat. A kölcsönhatás eredményeként helyenként erősen megnő az elektronok száma. A gyorsítás mechanizmusáról már egy évtizede folyik tudományos vita, a mostani számítások helyességét a mért adatok igazolják.

A tervek szerint a NASA 2012-ben két űrszondát állít pályára a sugárzási övezetek viharainak tanulmányozására. A mérések adatai alapján sokkal részletesebb és pontosabb képet kapunk majd a sugárzási öveket létrehozó és az azokban zajló fizikai folyamatokról.

Chen, Yue – Reeves, G. D. – Friedel, R. H. W: Nature Physics. July 2007 <http://www.nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys655.html>

J. L.

KÉMIAI SZERKEZET ÉS SZAGOK

Vajon egy anyag kémiai szerkezete és szaga hogyan függenek egymástól? A struktúra ismeretében megjósolható-e, hogy az adott molekula szagát kellemesnek vagy kellemetlennek érezzük? Melyek azok a fizikai jellegzetességek, amelyek, ahogy a látásban a fény hullámhossza vagy hallásban a hang frekvenciája, befolyásolják a szag érzékelését? Amerikai (University of California, Berkeley) és izraeli (Weizmann Institute of Science) kutatók próbáltak ezekre a kérdésekre válaszolni.

Először egy olyan, százhatvan különböző szagot tartalmazó adatbázist vizsgáltak, amely-

nek egyes tagjait százötven parfüm- és illatszakértő száznegyvenhat jellegzetesség szerint karakterizálta (édeskés, savanyú, füstös, penészes stb.). A szakértők minősítéseit, ítéleteit egy statisztikai programmal elemezték, és azt tapasztalták, hogy az adatok egy egyenes mentén helyezkednek el, amely leírja az illat kellemességének, illetve kellemetlenségének mértékét az „édes” és a „virágillatú”, illetve a „savanyú” és az „undorító” végpontokkal. Meglepetésükre ez az eloszlás az anyagok kémiai és fizikai tulajdonságai közötti különbségeket is elég jól leírta, ezért a kutatók egy modellt konstruáltak, amely megjósolja az anyagok kémiai szerkezete és érzékelt szaga közötti összefüggést.

Noam Sobel és munkatársai ezután kísérleti személyeket arra kértek, hogy ötven különböző szagot rangsoroljanak kellemességük, illetve kellemetlenségük szerint. Azt tapasztalták, hogy a kísérleti személyek osztályozása jól illeszkedett modelljükhöz. Mivel az illatok minősítése meglehetősen kultúrafüggő, amerikaiakat, izraeli zsidókat és izraeli arabokat kértek meg a vizsgálatokban való részvételre, de mindhárom kultúra képviselőinek minősítései körülbelül ugyanúgy illeszkedtek a modellhez. Sobel így nyilatkozott az eredményekről: „Kísérleteink azt mutatják, hogy az egyes szagok érzékelése – legalábbis részben – erősen programozva van az emberi agyban. Habár van bizonyos rugalmasság, és az élettapasztalatok feltétlenül befolyásolják a szagok érzékelését, jelentős mértékben a fizikai világ parancsai döntenek el, hogy egy szag kellemes vagy kellemetlen az ember számára. Így kémiai jellegzetességek alapján megjósolható, hogy egy új anyag szaga milyen minősítést kap.”

Journal of Neuroscience. 2007, 27, 10015–23.

G. J.

DISZKÓDROGGAL KUTATJÁK AZ ANOREXIÁT

A diszkódrognak nevezett kábítószer, az extasy étvágycsökkentő hatásának vizsgálata magyarázatot adhat arra, hogy az evés kóros visszautasításában, az anorexiában szenvedő betegek miért veszíthetik el szinte teljesen az evéssel szembeni vágyaikat. A francia Valerie Compan (Centre National de la Recherche Scientifique) munkatársaival azt vizsgálta, hogy az extasy által serkentett agyi jutalmazó központ, az ún. *nucleus accumbens* vajon szerepet játszik-e az anorexiában. Egereknek ebben az agyi magvakcájában stimulálták a szerotonin nevű ideg ingerület-átvivő anyag 4-es számú receptorát. Az eljárás csökkentette az állatok étvágyát, de megnövelte egy olyan anyag – CART nevű peptid – mennyiségét az agyban, amelynek szintje mind az anorexiás lányokban, mind az extasyt és más hasonló drogokat fogyasztókban magasabb az átlagnál.

Ha azonban megakadályozták a CART termelődését, az állatok étvágya növekedett.

Kísérleteik következő részében a kutatók olyan génkiütött egereket hoztak létre, amelyek szervezete nem termelt szerotonin-4 receptort. Ha ezeknek az állatoknak extasyt adtak, az étvágytalanság nem jelentkezett, az egerek normálisan táplálkoztak, bizonyítékot szolgáltatva arra, hogy az adott receptorok befolyásolják az étvágyat.

Compan szerint ezek az eredmények eredményt adnak arra, hogy a szerotonin-4 receptor blokkolásával új anorexiaellenes gyógyszereket lehet fejleszteni. Ma még ebbe a betegségbe a lányok kb. 10 százaléka belehal.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2007, 104: 16335–16340. DOI:10.1073/pnas.0701471104

G. J.

SOK SPORTHOZ SOK ALMA

A sportolóknak, a rendszeresen sokat edzőknek, a maratonistáknak, a katonáknak sok almát vagy bogyós gyümölcsöt kell enniük, mert a bennük lévő kvercetin nevű (flavonoid vegyületcsaládba tartozó) anyag megvédi őket a túlhajszoltsággal járó gyakori fertőzések-től. David Nieman amerikai kutató állítja ezt (Appalachian State University, Boon, Észak-Karolina), aki kísérleteiben három héten át negyven biciklistának napi 1 gramm kvercint – ennyi száz darab almában van – vagy placebót adott. A kerékpárosok háromnapos periódusokban edzettek, ilyenkor maximális intenzitással napi három órát pedáloztak. Két hét elteltével a placebo csoportban kilenc biciklista szenvedett mellkasi fertőzésben, míg a kezelt csoportból egyetlen ember betegedett meg.

Korábbi laboratóriumi kísérletek kimutatták, hogy a kvercetin képes kötődni bizonyos kórokozókhoz – vírusokhoz, baktériumokhoz egyaránt, és ezzel megakadályozza szaporodásukat. Nieman szerint ezzel magyarázható, hogy a kezelt biciklisták a terhelés ellenére egészségesek maradtak.

Medicine and Science in Sport and Exercise. **September 2007. 39, 9, 1561–1569.**

DOI:10.1249/mss.0b013e318076b566

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia

Bemutató

A Magyar Tudományos Akadémia idén is új levelező tagokat köszönt. Sorozatunkban hónapról hónapra bemutatjuk néhányukat. A Magyar Tudomány hét kérdéssel kereste meg mindegyiküket, azt kérve, hogy közülük néhányra válaszoljanak:

1. Mi volt az a döntő mozzanat, amely erre a pályára vitte?
2. Volt-e mestere?
3. Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül?
4. Részt vesz-e nemzetközi kutatásokban?
5. Van-e, és ha igen, milyen a legkedvesebb tanítványa?
6. Magányos kutató vagy inkább csapatjátékos?
7. Mi az a nyitott kérdés, amelyre választ szeretne kapni?

Talán az is jellemző lehet új tagjainkra, hogy éppen mit tartottak fontosnak elmondani magukról. Ebben a hónapban Csaba László, Lamm Vanda és Szathmáry Eörs válaszait olvashatják.



CSABA LÁSZLÓ

1954-ben, Budapesten született. Szakterülete a nemzetközi gazdasági kapcsolatok. A Közép-európai Egyetem egyetemi tanára. A Közgazdaságtudományi Bizottság elnöke, a Nemzetközi Tanulmányok Bizottsága alelnöke.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, amely erre a pályára vitte?

Mindig egyetemi pályára készültem. A döntő lökést az adta meg, hogy egyetem után nem sokkal egy multicégnél dolgozhattam. Mindent tudtak és csináltak, amit a korabeli eljáró amerikai üzleti tudományokból megtanultam, és rájöttem, ez nem nekem való. A korabeli politikától és ideológiától védett sziget volt számomra az MTA, ahol 1987 végéig dolgozhattam. Kijózanító élményeim voltak az államigazgatásban, időről időre vállalt (és sosem fizetett) tanácsadói szerepem mellett arról, hogy a sok jó szándék miképp kövezi ki a pokolba vezető utat. Végül sok rossz tanárom volt, és úgy éreztem, nekem talán *annál* csak jobban sikerülhet.

Volt-e mestere?

Különbéle időszakokban különféle szerzők hatottak rám, főleg a könyvek, a konferenciák

és a cikkek révén. Tartós hatású volt, és sokat jelentett a 70-es években a Kádár Béla, Földi Tamás, illetve Antal László körül létrejött, egymással is vitázó informális *szellemi műhelyek* (nem az intézetek egészének) hatása.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül?

Az, hogy a korábban leírtakat sosem kellett visszavonni, legföljebb ma érthetőbben és illúziómentesebben lehet megfogalmazni az akkori fölismeréseket.

Részt vesz-e nemzetközi kutatásokban?

Igen, gyakorta és nagy hatással volt rám mindegyik. Különösen az Alexander von Humboldt Alapítvány 1988/89. évi ösztöndíja, és az egykori ösztöndíjasokat sok évtizeden át követő, segítő, összefogó tevékenysége. Ebből aztán újabb kapcsolatok adódtak. Igen hasznos volt a londoni és brüsszeli kollégákkal való együttműködés, főleg a 90-es évek derekától, amíg ők is kérdeztek néha. Akkortájt én is többet tanultam tőlük. De azóta is minden külföldi út felnyitja a szemem. Mind új ösztönzést ad, nemcsak a hivatalos programok és utak, amelyek sokszor bürokratikusak és formálisak.

Van-e, és ha igen, milyen a legkedvesebb tanítványa?

Minden egykori és jelenlegi doktoranduszom fontos számomra, más-más módon, de értelemszerűen főleg a védettek. Közülük is kedves számomra, nyilván az első, Gulshan Sachdeva, aki ma a delhi egyetem Európa Intézetét vezeti, és 1994-ben védett. Örülök, hogy egyre többen igazi kollégákká, idézhető vélemények szerzőivé vagy más módon hasznos és sikeres emberekké váltak, akiknek a kritikai véleményére ma is adok. Sajnálom, hogy so-

kan elfecsérelik tehetségüket, mint mondják, egy tál lencséért. Nem az anyagi kényszer a perdöntő, se ma, se máskor.

Magányos kutató vagy inkább csapatjátékos?

Bizonyos témák munka-, pénz- és szervezés-igénye csapatmunkát igényel, de valódi társ-szerzős cikket sosem tudtam írni. Az alkotás folyamat, szenvedés, ami egyfajta intimitást igényel. Célja, értelme — mint a művészetben is — az *eredeti*, az *új* felvázolása, akkor is, ha ez az újdonság szintézis, a korábbiak rendsze-rezése és összegzése. Az eredetiség viszont a sokszerzős művekben gyakorta elvész. Azt sem tudni, ki a valós ötletgazda, és ki az, aki hivatali pozíciója vagy épp szervezőmunkája elismeréseként kihagyhatatlan. Ez bizony nagy baj (az utókorra nézve is). Főleg akkor, ha a módszertani individualizmust követve, az egyes emberek, nem pedig kommunák tudományos teljesítményét kívánjuk értékel-ni, akár magunknak, akár a *tudós közösség* számára. A pályázati gyakorlat, amely a csapat-ban publikálást elterjesztette, egészében a

tudományra nézve inkább káros (mert kont-rolling szempontokat követ, nem érdemi, tartalmi, a szellem szabadságához köthető értékeket).

Kivel cserélt volna pályát?

Senkivel sem. Ezt különösen a Friedrich Ha-yekről szóló, titkárnőjétől származó és 2005-ben megjelent életírás után állíthatom egész biztosan, bár nem onnan tudom. Inkább abból, hogy oktatóként, kutatóként, közélé-ti és magánemberként vélhetőleg túl sokunk igaz történetét ismerhetem részleteiben is. Nehézségeim ugyan voltak, mint mindnyá-junknak, de kivételezettnek tudhatom ma-gam, főleg a magánéletem (családom) miatt.

Mi az a nyitott kérdés, amelyre választ szeretne kapni?

a) Hogy lehet a közgazdaságtan egzaktságát megőrizve társadalmilag relevánsabbá tenni?
b) Mi kell ahhoz, hogy a fejlődésmélet új és hasznos felismerései Magyarországon is tartó-san hasznosuljanak?



LAMM VANDA

1945-ben, Budapesten született. Szakterülete a jogtudomány, a nemzetközi jog. A MTA

Jogtudományi Intézetének igazgatója. Az Akadémiai Kutatóhelyek Vezetőinek Tanácsa társelnöke, az Állam- és Jogtudományi Bi-zottság alelnöke. Főtitkára a Nemzetközi Jogi Egyesület Magyar Tagozatának, tiszteletbeli elnöke az International Nuclear Law Asso-ciationnek, alelnöke az OECD–NEA Nuc-lear Law Committee-nek.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, amely erre a pályára vitte?

Gimnazista korom óta jogásznak készültem, ámbár a középiskolában reáltagozatba jártam, s inkább matematikából és ábrázoló geomet-riából jeleskedtem. Maig büszke vagyok arra, hogy iskolánkban hét érettségiző osztály diák-

jai közül – akkor nem volt demográfiai hullámvölgy – matematikából én lettem a legjobb. De a jogra jelentkeztem, elsőre felvettek, s utána minden ment a maga útján. Miért akartam jogász lenni, ma már nem tudom. Elhatároztam és voltam annyira makacs, hogy kitartottam elképzelésem mellett. Családi indíttatás mindössze annyi volt, hogy nagyszüleim között két jogász található, de apám kohómérnök volt. Máig őrzöm közjegyző nagyapám jeles indexét, amelyben megtalálható több nagy tudós (Vámbéry Rusztem, Grosschmid Béni, Szászy-Schwarz Gusztáv, Polner Ödön, Concha Győző), köztük az MTA tagjainak keze írása.

Az egyetem elvégzése után tanácstalan voltam, valójában kicsit elment a kedvem a gyakorlati jogászai munkától, és *summa cum laude* diplomával végül mégis egy ipari nagyvállalatnál helyezkedtem el. Néhány hónapi jogi előadói munka sem kedveltette meg velem a gyakorlati jogászai munkát, sőt... Ekkor jött a nagy pillanat, kaptam egy telefont a Jogtudományi Intézetből, hogy keresnek egy fiatal nemzetközi jogászt, s volt tanárom, Haraszi professzor engem ajánlott. Elmentem jelentkezni és felvettek, ennek lassan már négy évtizede. Az igazság az, hogy hallgatóként különösen a nemzetközi jog érdekelt, jártam diákkörre, OTDK-n is valami díjat kaptam, de mikor végeztem, nem remélhettem, hogy nemzetközi jogászként állást találok. Az intézetben végigjártam a számlátrét, s 1991. július 1. óta az intézet igazgatója vagyok.

Volt-e mestere?

Attól függ, mit értünk „mesteren”. A mester helyett inkább azt mondanám, kinek volt meghatározó szerepe eddigi pályám alakulásában, s kiknek köszönhetek sokat. Itt három nevet kell megemlítenem. Az első Haraszi

György professzor, akinek egyetemi órái felkeltették érdeklődésemet a nemzetközi jog iránt, s akinek szakmai munkáját máig zsinórmértéknek tekintem. Másodikként Szabó Imréről kell szólnom, aki több évtizeden át volt a Jogtudományi Intézet igazgatója. Neki köszönhetem, hogy kutató lehettem, ő vett fel az intézetbe, hálás vagyok neki, hogy bekerülhettem egy olyan szellemi közegbe, amelyet egy ipari nagyvállalatnál töltött nyolc hónap után sokkal jobban tudtam értékelni, mint az egyetemről közvetlenül odakerült kollégák. A harmadik név: Peschka Vilmos, a múlt évben elhunyt kiváló jogfilozófus. Peschka Vilmos szakmai érdeklődése nagyon távol állt az enyémtől, de emberi magatartást illetően nagyon sokat tanultam tőle, igazgatóként gyakran kértem ki tanácsát, persze sokat is vitatkoztunk. Ő javasolta először, hogy az MTA levelező tagja legyek. Nagyon fáj, hogy a 2007. évi tagválasztás eredményét már nem érthette meg.

E három tudós sajnos már nem él, ezért írtam le a nevüket. Sokat köszönhetek még több kortárs kollégának, de az ő nevüket szándékosan nem említem, elég, ha az érintettek tudják és érzik, nekik is hálás vagyok.

Van-e, és ha igen, milyen a legkedvesebb tanítványa?

Több mint három évtizede oktatok egyetemen, és nagyon szeretem az oktatómunkát, élvezem a hallgatók társaságát, szeretek a diákkal elbeszélgetni. Doktori iskolai hallgatóim közül több kiválót említhetek. Kicsit a tanítványaimnak tekintem a Jogtudományi Intézet fiatal kutatóit is, s igyekszem pályájukat minden lehetséges eszközzel segíteni. Kedvencem nincs – nem is szabad, hogy legyen, igazgatóként ezt nem engedhetem meg. Egyébként ha valakit kineveznek kedvencnek

azt előbb-utóbb a többiek ellenszenve veszi körül.

Magányos kutató vagy inkább csapatjátékos?

Ismét az a kérdés, mit tekintünk csapatjátéknak. Írni ugyanis csakis egyedül lehet. Ugyanakkor azonban természetesen a kollégákkal együttműködünk a feladatok kijelölésében, segítjük egymás munkáját, figyelünk a másik véleményére. Sőt, én mind a mai napig megkérek egy-egy kollégát, hogy az általam megírtakat olvassa el, s mondjon véleményt. Ha akarom, akkor ez csapatmunka.



SZATHMÁRY ÖRS

1959-ben, Budapesten született. Szakterülete az elméleti evolúcióbíológia. Az ELTE Természettudományi Kar Biológia Intézetének egyetemi tanára. Tagja az Academia Europaea-nak, tanácskozási jogú tagja a Biológiai Tudományok Osztályának.

Volt-e mestere?

Igen, szerencsére több is, és mind kiváló. Megszeretném jegyezni, hogy *mesterem* most olyan valakit is értek, aki alapvetően hozzájárult a természetszemléletem és a gondolkodásom kialakításához. Már középiskolás koromban

Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül?

Mind a nukleáris jogi, mind pedig a nemzetközi bíráskodással kapcsolatos kutatásaimra büszke vagyok. Mindkét területen publikáltam olyan monográfiát, amely mind itthon, mind pedig külföldön újdonságnak számított. A legjobban talán annak örültem, amikor elsőre beválasztottak a világ legkiválóbb nemzetközi köz- és magánjogászait tömörítő százhusz fős, 1873-ban alapított Institut de droit international tagjai közé.

sikerült találkoznom a Bocskai úton, a TIT-Stúdióban Károlyházy Frigyes elméleti fizikussal és Gánti Tibor elméleti biológussal. Gánti Tiborral aztán együtt is dolgoztam több témán az élet keletkezésének modellezési kérdéseivel kapcsolatban. Róla azt is meg szeretném jegyezni, hogy tudományos sorsa egészen elképesztő: 1971-ben jelent meg hazánkban, ismeretterjesztő álarcban az élet alapjelenségeivel, modellezésével és keletkezésével kapcsolatos könyve. 2003-ban e könyv átdolgozott változatát néhány egyéb írásával együtt az Oxford University Press mint új tudományt adta ki. Meglátásai most terjednek el, a minimális sejtek modellezésére és kémiai szintézisére millió dollárokat és eurókat költenek – a legtöbb vonatkozó közleményben megtaláljuk a Gántira való hivatkozást. Szerény véleményem szerint lenne itt a magyar tudományos közéletnek – így az MTA-nak is – egy kis törleszteni való adóssága vele szemben. Vida Gábor lenyűgöző evolúciós tudásából ragadt rám valami, nemkülönben Juhász-Nagy Pál populációs és sztochasztikus szemléletéből. Végül marad az összehasonlíthatatlan, a legnagyobb: John Maynard Smith evolúcióbíológus, aki egyébként az MTA-nak

is tiszteleti tagja volt; vele két könyvet is volt szerencsém írni, mindkettő magyarul is megjelent. Ő emberileg és tudományosan is messze kimagasló volt. Amikor 1991-92-ben Londonban a National Institute for Medical Research matematikai biológiai laboratóriumában dolgoztam, húsvétkor meglátogattam sussexi házában. Sokmindenről beszélgettünk, és akkor még nem tudtam, mire megy ki a játék. Utána egy kicsit hazalátogattam, majd amikor visszatértem az intézetbe, az asztalomon feküdt a *The Major Transitions in Evolution* című, leendő közös könyvünk terve, a javaslatával együtt, hogy legyek a társszerzője – nagy pillanat volt! Azóta is ez a levél életem legnagyobb kitüntetése.

Részt vesz-e nemzetközi kutatásokban?

Igen, és az ún. *hungarikumok* jelentőségének tudatában is azt kell mondjam, hogy erős gyanakvással figyelek – rangtól függetlenül – mindenkit, aki mellőzi az effajta tevékenységet. Sietek hozzátenni, hogy ennek azért sok formája lehetséges, az esetenkénti közös közleményektől a nemzetközi nagyprojektekig, közös gyűjtőutakig – én sok kategóriában versenyben vagyok. Csakhogy vigyázat! Az EU-szinten egyre jobban terjedő „együttműködődsdi” sem veszélytelen: kedvez az üresfejű, briliáns hálózatépítőknél. Meg kell hagyni a

színvonalas „kis tudomány” méltóságát, támogatását is. A nagy újítónak kezdetben nincs sok társuk.

*Mi az a nyitott kérdés,
amire választ szeretne kapni?*

Az evolúció nagy lépései c. műben azt írtuk, hogy néha ér annyit egy új kérdés megfogalmazása, mint egy régi megválaszolása. Elmondhatom, hogy az összes nagy evolúciós átmenet többé-kevésbé nyitott kérdés. Jelenleg engem a genetikai kód és az emberi nyelvkészség eredete izgat leginkább. Ha sikerül ezekhez alapvető hozzájárulást tenni, nagyon boldog leszek. Mindkettő az információ tárolásának és átadásának radikális újítását jelentette. A nyelv eredetét sokan a mai tudomány legnehezebb problémájának tekintik – ezzel lehet vitatkozni, de szerintem is igaz, hogy egyike a legkeményebb dióknak. Három időskála szövődik itt egybe: az egyedi tanulás, a nyelv terjedése a populációban, és a tanulási mechanizmusok genetikai evolúciója nem függetlenek egymástól. A biológiai rátermettséget pedig itt az is befolyásolta, hogy a fajtársak éppen milyen nyelvet használtak – vagyis a szelekció gyakoriságfüggő volt, mint az evolúciós játékelméletben –, utóbbi Maynard Smith talán legfontosabb hozzájárulása volt a tudományhoz.



Könyvszemle

A Magyar Tudomány Napja a Délvidéken – 2006

A Magyar Tudomány Napjának 2006. őszi sikeres megünnepléséről konferenciabeszámolót is megérte volna írni, ám a konferencia anyagának várható megjelenése inkább a kötet ismertetéséhez adott ösztökélést. A 2006. november 4-én, Újvidéken megtartott tudományos tanácskozást a *Vajdasági Magyar Tudományos Társaság (Újvidék)* rendezte, a tanácskozás anyagát tartalmazó kötetet pedig *Prof. Dr. Szalma József*, a magyar és a nemzetközi szakirodalomban is jól ismert, magyar nyelven több monográfiát publikáló kiváló jogtudós, a társaság elnöke, a Vajdasági Tudományos és Művészeti Akadémia levelező tagja szerkesztette. A kötet a Magyar Tudományos Akadémia és a Vajdaság Autonóm Tartomány Végrehajtó Tanácsa támogatásával jelent meg. A Vajdasági Magyar Tudományos Társaság mint a magyar tudományosság egyik jelentős határon túli műhelye immár hagyományosan megünnepli a Magyar Tudomány Napját, jellegét tekintve pedig – amint Szalma professzor az *Előszóban* kiemeli – a hazai és az anyaországi tudósok közötti kapcsolatok ápolását szolgálja, függetlenül attól, hogy természet- vagy társadalomtudományról van-e szó. A kötet tartalmaz három másik tanácskozáson elhangzott referátumot is.

A referátumok a társaság céljainak megfelelően a témák sokaságát fogták át, azonban a témaválasztás biztosította azt, hogy a *termé-*

szet- és a társadalomtudományokba tartozó referátumok mintegy belesimuljanak egymás gondolataiba, így a kötet bármely tudományág művelője számára hasznos olvasmány.

A tanácskozáson elhangzott referátumok élén *Karácsony András* (Budapest) referátuma áll, aki a jogi kultúra mint kutatási tárgy témáját helyezi vizsgálódásai középpontjába, és arra a következtetésre jut, hogy a jogi kultúra és a jogi hagyomány szervesen kapcsolódó fogalmak, a jogi hagyomány pedig az európai jogi fejlődésben meghatározó szerephez jut. Gondolatait mintegy tovább fűzi egy európai jogi problematikát felvázoló referátum: *Vörös Imre* (Budapest) fejtegetései a folyamatosan fejlődésben, alakulóban lévő európai jog és a magyar jogrendszer kapcsolatát, bonyolult viszonyát és kölcsönhatását elemzik, jelentős teret szánva az európai alkotmány körüli vitáknak.

A kötet két fontos és anyaországi mércével mérve is létfontosságúnak tekintendő gondot vállal fel: *Vajda Gábor* (Szabadka) *Jegelés az üvegházban* című referátuma a délvidéki magyarok irodalmának nyelvi kultúrájával foglalkozik. Az *Anacs* című folyóirat szerkesztőjeként – mint a beküldött kéziratok gondos olvasója – széles áttekintése van a délvidéki magyarság írásszintjéről, referátuma az ezzel kapcsolatos, gyakran általa aggasztónak minősített „nyelvi vétségekkel” foglalkozik, a délvidéki magyar irodalmi élet fejlődési lehetőségeinek kontextusába helyezve e gondokat. *Tóth Lajos* (Újvidék) referátuma a magyar

nyelvű oktatás fejlesztési lehetőségeivel, a fő irányokkal foglalkozik a kisebbségi jogok nemzetközi szavatolása és szabályozása kontextusában. A referátumból kitűnik, hogy a vajdasági magyarság számára a magyar nyelvű oktatás színvonalának garantálása a megmaradás egyik fontos feltétele, hiszen ez garantálhatja, hogy már a szülők beiskolázási döntésekor vonzó alternatívává váljék, szemben az anyanyelvi oktatáshoz való jogról történő lemondással. A referátum mindazonáltal a magyar tannyelvű középiskolai hálózat utóbbi években bekövetkezett bővülését biztató jelnek tartja; ennek kapcsán kifejti a továbbfejlesztés főbb irányaival és ennek hordozóival kapcsolatos álláspontját.

A *társadalomtudományi* témakörhöz sorolható *Hegedűs Kovács Katalinnak* (Újvidék) *Todor Manojlovic – kultúrák között – kultúrák fölött* címmel elhangzott referátuma, amely a Délvidék jellegzetes, sokszínű nyelvi és kulturális világát tárja elénk az Ady Endre és Juhász Gyula verseit szerb nyelvre fordító irodalmár (maga is író – verset, dráma vázlatot németül is) életműjének és működésének lebilincselő bemutatásával. A tipikus vajdasági (háromnyelvű) szellemiséget megtestesítő irodalmár egy letűnt multikulturális társadalom utolsó megtestesítője volt.

A *hittudomány* témakörben mozog *Hegedűs Antal* (Újvidék) mélyenszántó, gyakran kritikai-értékelő megjegyzéseket sem nélkülöző referátuma, amely a vajdasági hittudomány helyzetét vizsgálja. A szerző rámutat arra, hogy a paphiány a hittudománytól a lelkesképzés felé tolta el a vajdasági képzés súlypontját, ami a teológiai doktorok számára drasztikus csökkenéséhez vezetett, azonban 1989 óta a helyzet jelentősen javult.

A *természettudomány* témakörére áttérve a tanácskozás igen érdekes matematikai tár-

gyú referátumot tárt a résztvevők elé: a kötet *Pap Endrétől* (Újvidék) közöl tanulmányt a döntéshozatal elméletének matematikai alapjairól. A szerző rámutat arra, hogy az „aggregáció-operátor” elmélet a többi időszerű matematikai ágazattal és doktrínával a helyes döntés meghozatalának alapjául szolgálhat. A szerző kutatásait francia, luxemburgi és szlovákiai tudósokkal együtt folytatja, és az eredmények monografikus feldolgozására készülnek.

Mészáros Szécsényi Katalin (Újvidék) *A termikus analízis lehetőségei és korlátai különböző összetett rendszerekben* című kémiai referátuma a termikus analízis gyakorlati alkalmazásait, a termikus módszereknek a koordinációs kémiában elfoglalt jelentőségét taglalja. A tanulmány bemutatja az egykristályok előállítására ismert módszereket, arra a következtetésre jutva, hogy a homogén közegből való leválasztásmódszerek alkalmazása sikeresen alkalmazható a szerves fémkomplexumok szintézisének; a leváló kristályok minősége lehetővé teszi a keletkező vegyületek kristályszerkezetének meghatározását.

A természettudományos témakörbe tartozik *Lemberger Jánosnak* (Szabadka/Újvidék) a szabadkai izotóp-diagnosztika történetével kapcsolatos referátuma, amely napjainkig követi és mutatja be a diagnosztika szerepét a tudományos kutatásban.

A kötet további három tanulmánya – *Szalma József, Ivánszky Veronika–Mosóczy Erika*, valamint *Berényi József* írásai – az anyaországi intézményekkel való tudományos kapcsolattartásról számolnak be.

A kötet meggyőzően bizonyítja azt, hogy a magyar tudományosság egységet képez, a tudományosság megmaradása azonban ugyanúgy folyamatos és intenzív személyi, mint intézményes kapcsolattartáson is múlik

azért, hogy a Vajda Gábor és Tóth Lajos referátumai által felvetett problémák ne fokozódjanak, hanem lehetőség szerint csökkenjenek. Ehhez az anyaországi tudományosságnak is jelentős erőfeszítéseket kell tennie. (*Szalma*

József szerkesztő: *A Magyar Tudomány Napja a Délvidéken – 2006. Újvidék: Atlantis Kiadó, 2007, 157 p.*)

Vörös Imre
az MTA doktora

Demeter M. Attila:
Republikanizmus, nacionalizmus,
nemzeti kisebbségek

Demeter M. Attila új könyve a szerző korábbi politikafilozófiai munkásságának szerves folytatása. E munkásság tematikája már a szerző első tanulmánykötetében kialakult: a politikai közösség antik és modern fogalmának, valamint liberális és komunitárius értelmezésének összevetése, folyamatos reflexióval a kelet-közép-európai nemzeti, nemzeti-ségi, kisebbségi kérdésre, és ennek sajátos összefüggéseire a politikai közösség fogalmával. (Demeter M. Attila *A jó államtól a demokratikus államig* című kötetének ismertetését lásd a *Magyar Tudomány* 2002/II. számában.) Az első kötet politikafilozófiai esszéinek tematikája nem változott az évek során, a kifejtés módja azonban az időközben közölt tanulmányokban egyre szisztematikusabbá vált, mígnem a szerző e legfrissebb művében eljutott egymással is összefüggő témáinak egyöntetű, monografikus földolgozásáig.

A három fő fejezetre, bevezetőre és a konklúziók levonását szándékoló utószóra osztott monográfia már első oldalain fölveti a 19. századi kelet-európai nemzetiségi kérdés és a mai nyugati multikulturalizmus párhuzamainak és különbségeinek kérdését, amely a szerző munkásságának egyik fő jellemző, tematikus vonása. Demeternek jó érzéke van ahhoz, hogy meglássa a mai angolszász politikafilozófia, a magyar politikai gondolkodás 19. századi öröksége és a mai magyar társada-

lomtudományok egyes közös toposzainak összefüggését, és ebből önálló következtetéseket vonjon le. A kortárs politikafilozófia irányzatainak pusztá adaptációján, tankönyvszerű összefoglalásán messze túllépve, térségünk politikai közösségeinek a problémáit mindig szem előtt tartva fogalmaz ott is, ahol igénytelenebb szerző megelégedne a szóban forgó irányzat nézeteinek pusztá ismertetésével is. A bevezetés főként Will Kymlicka és Charles Taylor alapján ismerteti a komunitárius liberalizmus-kritikát a politika napjainkban megfigyelhető szerkezetváltásának, az *identitáspolitikák* és a *globalizációs mozgalmak* megjelenésének a kontextusában.

Demeter már e jelenségek előzetes áttekintésekor is a politikum és a magánélet határainak ártérteleződésére helyezi a hangsúlyt, és fölillantja a modern republikánus hagyomány lehetséges szerepét a politikai közösség fogalmának újradefiniálásában. A republikánus hagyomány a kötet végén kerül elő ismét hangsúlyosan, a közszféra és a magánélet határainak megkérdőjeleződése viszont már az első, az *európai nacionalizmusról* szóló fejezetben fontos szerepet kap. A szerző a jelenség születését a francia forradalom nacionalizmusba átnövő patriotizmusának történetén keresztül mutatja be, amely párhuzamos az állam és a társadalom közötti különbség időleges megszűnésével a forradalom évei alatt. A fejezet egyik súlypontja annak a folyamatnak a bemutatása, mely során a közös nyelvnek az állam *demokratizmusából* levezetett igényéből adódóan a politikai közösség és a

(francia) etnikum először válik eggyé az európai történelemben. (Demeter főként Benjamin Constant nézetein alapuló kritikáját a francia forradalom tárgyában külön kötetben is kifejtette kevéssel jelen munkája megjelenése előtt. Lásd: Demeter M. Attila: *Írástudók forradalma*. Csíkszereda: Pro-Print Könyvkiadó, 2004.) Az első fő fejezet hátralévő részében – *A nemzeti eszme spiritualizálódása* – Demeter a francia forradalomnak az európai, elsősorban a német nemzeti eszme kialakulására gyakorolt hatását elemzi, elsősorban német példák és klasszikus szerzők – Fichte, Renan és Meinecke – alapján. Végso következtetése szerint a demokratizmus, a népszuverenitás francia típusú intézményesítésének a következménye az erőszakos (nyelvi) asszimiláció, amelynek gátját csak az így értelmezett demokratikus rendszer liberalizálása képezheti.

A következő korszakok demokratizmust kiegészíteni hivatott liberalizmusának fő példáit a kötet, szokatlan módon, a magyar politikai eszmétörténet hagyományából meríti második, meglehetősen rövidre fogott fő fejezetében. (*A kelet-európai kisállamok és a nyelvi nacionalizmus*.) A 19. századi liberalizmus példájaként fölhozott Eötvös József és a kisebbségi kérdés 20. századi liberális megoldásának megfogalmazójaként idézett Balogh Artúr munkásságának vizsgálatakor szembe-síti az olvasót Demeter azzal, hogy a nemzetiségi vagy a kisebbségi, például nyelvi jogok visszavezethetősége az egyéni jogokra mennyire problématerhelt gondolat. Szöveg-rekonstrukciója és elemzése szerint Eötvös egyértelműen a(z egyéni) jogoktól megkülönböztetett hatalmi kérdésként tekintett a nemzetiségi kérdésre, Balogh Artúr pedig mindvégig húzódozott a kollektív jogok gondolatától, minden ilyesmit az egyéni jogok kiegészítésének tekintve. Baloghot épp ez

vezeti rá arra, hogy az általa is hirdetett *önrendelkezést*, és az ebből adódó autonómiakövetelést – Eötvös eredetileg más helyzetben kialakult véleményével megegyezően – hatalmi-kormányzati tényezőnek gondolja, az egyéni jogok kiegészítéseként, de azokból nem levezethetően. Demeternek az e fejezetben foglalt eszmétörténeti fejtegetései végül oda konkludálnak, hogy a kisebbségi kérdést nem, vagy nem kizárólag az egyéni jogok között lehet megoldani, hanem az a kezdettől fogva tárgyalt alapproblémának, a *politikai közösség szerkezetének, mibenlétének* újragondolását igényli.

A könyv utolsó, legrészletesebben kidolgozott fő fejezete éppen e ponton, a kollektív jogoknak az egyéni jogokra és a politikai közösség szerkezetére gyakorolt hatása tárgyalásán keresztül folytatja a gondolatmenetet. A két világháború közötti közép-európai kisebbségi problémáról szóló Balogh Artúr-szövegek és a *mai*, valójában körülbelül a hetvenes évektől máig megjelent angolszász fejtegetések között ugyan érezhető bizonyos tematikai ugrás, amit a fejtegetés elvontabbá, konkrét példákkal kevésbé élővé válása is fölerősít, a tárgyalt problémák elméleti párhuzama azonban meggyőző, és áthidalja e törést. Demeter itt tér vissza részletesebben az *identitáspolitikáknak* már a bevezetőben is említett problémájára, amelyet a jogok beláthatatlan szaporításában és a magánélet határainak folyamatos bizonytalanná tételében lát. A fejezet legnagyobb részét Vernon van Dyke 1977-ben megjelent, nagy visszhangot kiváltó írásának és az azóta arra született liberális választípusoknak ismertetése tölti ki. (Könyve megjelenése után Demeter kezdeményezésére került sor arra, hogy e vita napjainkban mintegy újra lefolytatódjék. Van Dyke tanulmányának magyar fordítását és az arra való mai reflexiókat lásd a *Kellék* című folyóirat

Demeter szerkesztésében megjelent 26., *Egyén, állam közösség* című tematikus számában, 2005-ben.) Van Dyke *Az egyén, az állam és az etnikai közösségek* című tanulmányában az általa elismerendőnek tartott csoportjogoknak olyan listájáról beszél, amely végső soron sohasem lehet teljes. A liberális válaszok majd mindegyike közvetlenül vagy közvetetten a jogok inflációjának veszélyével fenyegető *sokféle* csoportjogot igyekszik korlátozni, ugyanakkor részben az egyéni jogokkal megalapozni a csoportjogokat, részben az egyént védeni a hatalmi tényezővé vált saját csoporttal szemben. (A legkarakteresebb idézett szerző mindkét tekintetben Chandran Kukathas, aki csak az egyén jóléte érdekében indokolható csoportjogokat tartja helyesnek megadni, és azt is csupán a csoportból való emigráció azóta klasszikussá vált *egyéni jogának* mint kontrollmechanizmusnak a fönntartásával.) A csoportjogok melletti érvelésben Demeter láthatóan leginkább a Will Kymlicka által kifejtettekhez áll közel. Kymlicka argumentációja az egyéni választás pusztá lehetőségének kulturális kódolt voltán, végső soron az egyén kulturális beágyazottságának antropológiai előfeltevésén alapul, amelyből kulturális jogokat vezet le. (A saját kultúrában való szocializálódás jogát éppen a majdani egyéni választás érdekében kell biztosítani, ami csak a csoportjogokkal lehetséges.) A fejezet komoly terjedelmet szentel azoknak a feszültségeknek és lehetséges megoldásuknak is, amelyek a csoportjogok elfogadása esetén egyén és csoport, egyén és állam, csoport és állam között szükségképpen föllépnek.

Demeter konklúziója egybecseng azzal, amit Balogh Artúr szövegeinek elemzése eredményeként, más kontextusban egyszer már megfogalmazott: a kisebbségi kérdés megoldásában nem lényegtelen a szerepe ugyan az

(egyéni) emberi jogok biztosításának, de ez önmagában végső soron elégtelen. A többségi népszuverenitás elvének csak a kisebbségi népszuverenitás elve szegezhető szembe sikerrel. Ebből kiindulva lehetnek a kisebbségek közjogi tényezők, mégpedig éppen a demokratikus politika megkívánta népnyelvi kíváncsalmnak a francia forradalomban kipróbált-hoz képest ellenkező előjelű megoldásának alapján. (Kár, hogy az említett, kötetben belüli párhuzamok csak a kötet második átlapozásakor szembetűnők. Az olvasónak néha hasznára válna, ha a szerző némi redundanciát is vállalva figyelmeztetné: itt ugyanazok a megfontolások kerülnek elő újra, amelyeket a francia forradalom kapcsán, más kontextusban korábban már tárgyaltunk.)

A kötet e fejezet végén, majd az utószóban is az önkormányzati elv republikánus megalapozása mellett teszi le a garast, némileg rezignáltan. Éppen azért marad számunkra a modern republikanizmus által újra felfedezett politikai retorika hagyománya, mert beláttuk, hogy a politikafilozófia nem kumulatív tudomány, és a politika szférájában bizonytalanok vagyunk a dolgok megítélésében. Biztos fogódzó híján a politikát pedig nincs amire alapozzuk, csak magára a politikai közösségben egymással folytatott (örök) vitára. Demeter a republikánus retorikai hagyomány mellett, egyébként tiszteletreméltó kiállását az olvasó számára kissé váratlanul, és – stílszerűen – több retorikával, mint érveléssel alátámasztva teszi meg. E tárgyban, a republikanizmus megalapozása ügyében várhatjuk és várjuk is Demeter M. Attila következő munkáját. (*Demeter M. Attila: Republikanizmus, nacionalizmus, nemzeti kisebbségek. Műhely, XII. Kolozsvár: Pro Philosophia, 2005.*)

Mester Béla
filozófus

Új korszak kezdete?

A témával foglalkozó megszámlálhatatlan rövidebb-hosszabb írás a meghökkentő statisztikák és az olykor még meghökkentőbb változásokat vizionáló esszék ellenére nemigen hittem, hogy az információs technika napjainkban megmutatkozó viharos átalakulása a társadalmi, gazdasági lét valamennyi lényeges területét egyszerre átforgató folyamattá áll össze, fordulóponthoz, az információs társadalom kialakulásához vezethet. Most Szabó Katalin és Hámori Balázs könyvét elolvasva, ha még nem is vagyok teljesen meggyőződve, de mindenesetre kezdek hinni benne. A szerzőpáros terjedelmes monográfiája ennek a változásnak először a legszembeütőbb jeleit, majd a lényegét és létünk minden lényeges dimenziójára kiterjedő voltát – saját szóhasználatukkal az „átfordulást” – igyekszik megragadni. Nem vállalkoznak az információs társadalom sajátjának tekinthető, merőben új paradigma feltalálására, arra viszont igen, hogy bizonyítsák, valami merőben új van születőben. (A máig töretlen változás kezdetét a szerzők a XX. század 70-es, 80-as éveire teszik. Innentől fogva az érett piacgazdaságokat szintén átmeneti gazdaságoknak nevezik, persze más összefüggésben, mint ahogyan ezt a jelzőt Kelet-Európára vonatkoztatják.)

Az átalakulás legkézzelfoghatóbb vonatkozása, hogy most digitalizált információk mozgatják a materiális folyamatokat (36.). Mondani sem kell, mindez nem pusztán egy ugrás a technikai színvonalban, hanem a társadalmi viszonyokban, az emberi gazdálkodás jellemzőiben (mintakövetés, analitikus racionális mérlegelés szerepe), de változik a vállalatok felépítése, kapcsolatrendszere is (lásd kiszervezés, cégekhez lazán kapcsolódó külső vállalkozások hálózata, rugalmas foglalkoztatás,

munkaerő-kölcsönzés stb.). Relativizálódik a stabilitás (gyorsabban módosulnak a társadalmi preferenciák, rugalmasan változnak a vállalaton belüli és vállalatközi kapcsolatok, viszonyok, csökken a szilárd, időtálló irányítási hierarchiák szerepe, és ezzel együtt csökken a hierarchiák emeleteinek száma is). Ennélfogva a járt utakon való haladást a gyakori korrekciók váltják fel, ezért egyre nagyobb a rendszer adaptivitása (képessége, hogy kisebb késleltetéssel ismerjen fel változásokat, és hogy testreszabottabb szolgáltatásokat nyújtson), de nő a bizonytalanság, a rendszer sérülékenysége is. A kockázat a gazdasági döntések kiküszöbölhetetlen részévé válik. Mint tudjuk, alapvető tevékenységgé válik a tanulás – munkaképes korunk egynegyedét-egyharmadát töltjük ma már új ismeretek elsajátításával (lásd a 81. oldal táblázatát) –, de mindez együtt jár a megszerzett ismeretek rövidülő idő alatti elértéktelenedésével. Változik a tér és idő szerepe. (Nem perdöntő többé a helyhez kötöttség, a gazdasági tranzakciók mind nagyobb hányada a virtuális térben bonyolódik le, ennélfogva a személyes jelenlét szerepe egyre inkább és egyre több területen csökken.) Ami az időt illeti, a gyorsuló idő, ami persze eddig is jellemezte a technikai fejlődést, a tudás felhalmozódását és főként terjedését életünket végigkísérő mindennapi élménnyé válik. A tranzakciók és az azokat kísérő pénzmozgások körében egyre több ponton jelennek meg valósidejű elszámolások, követve az információk mozgásának zéró közelébe sülyedő időigényét. A dematerializálódás és virtualizálódás már korántsem kivételes jelenségek (szolgáltatások lépnek termékek helyébe, a tranzakciók lebonyolításához nem szükséges a felkínált javak „személyes” jelenléte) – stb.

Kínálkozó lehetőség – és a szerzőpáros él is vele – a hagyományos ipari kapitalizmus

és a még kialakulóban lévő információs gazdaság szembeállítása. Amott a gépek játsszák a mozgatórugó szerepét, köréjük összpontosul a termelékenység növekedése. Itt viszont a változásokat egységes rendszerbe foglaló, sőt vezérlő információs technika lép kulcspozícióba. Amott a szabványosítás volt a gazdaság elsődleges szervező elve, amely a fogyasztásban is megtestesült (uniformizált, nagyjából részben materiális javakban és standardizált szolgáltatásokban). A mostani új világban a testreszabás, a rugalmasság jelenik meg egyre szélesebb körben, bizonyos védelmet nyújtva ezzel a globalizáció melléktermékeként jelentkező homogenizálódással szemben. A konvencionális ipari társadalom a hierarchizálásra, a részfolyamatok aprólékos tervezésére és részletekbe menő ellenőrzésére törekszik (az író egyenesen falanszterről álmodik), míg a mostani változások igyekeznek mindezeket, ahol lehet, megkérdőjelezni. Fél évszázaddal ezelőtt a tanulás, ha nem is teljesen, de majdnem befejeződött az iskolából való kilépéssel. Ma nem. A hagyományos termelés térfelén, és különösen régebben az előállított jószágok folyó költségei igen jelentősek, miközben az információgazdaságban irtatlanok a befektetések (és ha egy-egy újítás nem sikerül, vagy ha az újdonság helyére még újabb megoldás lép, a hasznát nem hozó befektetések), de minimálisak a folyamatos ráfordítások. Ily módon zuhanásszerűen csökkennek a tőkeátcsoportosítás költségei és a tőkepiaci döntésekhez elengedhetetlen információk beszerzésének költségei is, nem is szólva a döntések keresztülvitelének időigényéről. Az eredmény a tőkepiaci integráltságának elmélyülése, a nemzetközi tőkemozgások megsokszorozódása máig beláthatatlan következményekkel.

Az ilyen ellentétpárok sorát még a végtelenségig lehetne folytatni. A kiindulópont az

lehet, ahol a szerzők is kezdik. Amíg a klasszikus közgazdaságtan kiindulópontja a javak, szolgáltatások szűkössége, ez szabja meg az allokációt, a keresleti és kínálati oldal döntéseit, allokációját és az árakat is. Tehát úgyszólván mindent, ami fontos. Ezzel szemben az információgazdaságban a szűkösség mint effektív korlát egyáltalán nem érvényesül. (Szűkös jószággá ezen a piacon – mint a részletek bemutatása során a szerző erre kitér – az információk között kalandozó figyelme válik. Ennélfogva a közgazdaságtan megszabott összefüggéseinek némelyike akár a visszajára is fordulhat. (Lásd például a hálózati externáliák példáját – vö. 296., illetve 337. oldal – amikor nem a javak ritkasága, hanem tömegessé válása válik értéknövelő hatásúvá.)

A tanulmány első részében felvillantja a ma még kamaszkorát élő *Rendszer* jellemzőit. Egy részük már létezik, más részük azonban éppen csak a kezdeteknél tart. (Ezekből a jellemzőkből próbáltam ízelítőt adni.) A továbbiakban részleteiben kibontják az előbb egészként tárgyalt új világot három metszetben, a termék, a tranzakciók és a (valós és virtuális pályán) szereplők jellemzéseivel. Erre a bemutatásra gyakorlati példák tömegén keresztül kerül sor. Ezek mellett, hogy élet-szerűvé teszik a már tárgyalt összefüggéseket, érdekesek, sokszor kifejezetten szórakoztatóak, a tudományos művekre a nem angolszász világban úgyszólván kötelezően jellemző nehézkesség és unalmat súroló szárazság nélkül olvashatóak, akár el is felejtethetjük, hogy szigorúan szakmai – a mikrogazdaságtan és az új intézményi közgazdaságtan alapjaira épülő, de a példák során a múltba időről időre visszapillantó, a történetiséget sem mellőző – könyvet olvasunk, de ezúttal emésztési zavarok nélkül. (Ebben egyébként a stílus, a szerzők íráskészsége is sokat segít.) A végére jutva

elhisszük (én legalábbis elhiszem), hogy nem parciális változásokkal, hanem összefüggő rendszerrel ismerkedünk. Olyannal, amelyet legfeljebb részleteiben jellemez a normatív közgazdászok által annyira kedvelt tudatos optimalizáció, mozgástörvényeit azonban inkább az evolúció és a hálózatzelmélet spontaneitástól nem idegenkedő, mégis a folyamatok határozott irányvonalához, valamiféle trendjéhez vezető útján visznek előre, van bennük logika.

A olvasó számára nem világos, hogy a bemutatott jelenségek melyike az, amely éppen csak keletkezőben van, melyikénél érzelkelhető már most áttörés, esetleg melyik marad a távoli jövőben is a szerény kiegészítő forma szintjén. Számomra nem egészen átlátható az sem, ebben a szüntelen adaptivitásra épülő világbank hol lesznek a stabilitásnak azok a kapaszkodói, kitaposott útjai, amelyek

egy rendszer megszilárdulásához mégiscsak nélkülözhetetlenek. Kifejezetten örülök annak, hogy a Szabó – Hámori páros induktív alapon a jelenségek mozaikjaiból építi fel a maitól nagyon különböző világát, és szerényen tartózkodik az új rendszer paradigmájának makroszemléletű megfogalmazásától, tekintettel arra, hogy ez a rendszer még csak nagyon ifjúkorát éli, újdonságának foka legfeljebb csak a már kipróbált régihez viszonyítva mutatható ki. (Ezért tetszik a szigorúan mikromegközelítés is.)

A könyvet a kifejezések zárójelbe tett angol megfelelője és glosszárium egészíti ki; ez szintén javára válik. (Szabó Katalin – Hámori Balázs: *Információgazdaság. Digitális kapitalizmus vagy új gazdasági rendszer?* Budapest: Akadémiai Kiadó, 2006, 616 p.)

Antal László
közgazdász

Vadhajítások

Hell Judit: Van-e feminista filozófia?

Az út, amelyre Hell Judit invitál, sokszor kanyargós, dőcögős, göröngyös, és néha zsákutcába vezet, máskor kiszélesedik, egyenes, és a horizont magasztossága beszippantja a gondolkodót. Akinek feminista meggyőződése van, legyen akár író, akár olvasó, akár nő, akár férfi, egy misszió részesévé válik. A misszió célja annak felfedése, hogy a pszicho-szocioszexuális beágyazottságú ember, aki *mindig eleve* (*always already*) pozicionálva jön világra, hogyan válik a mindig eleve adott társadalom hatalmi vagy épp hatalomból kiszorított, azaz látható vagy láthatatlan ágensévé.

A *társadalmi nemek* e hatalmi paradigmák manifesztálódásai. A szerző sorra veszi mindazon nyílt vagy többszörösen kódolt formáját a fizikai és szimbolikus erőszaknak, mellyel a

hatalom megpróbálja kordában tartani a nemi szerepekbe fagyasztott szubjektumot, az eredettörténetek mitologizált nőtípusaitól a mai populáris magazinokból sugallt szexistennő/házitündér modellig. Ez a tanulmány legerősebb oldala: feminista nézőpontokból feltérképezi és dekonstruálja társadalmiasult nemi szerepeinket, s rámutat, hogy *végzetünknek* nem kell biológiaiilag determinálnak lennie.

A feminista kritika művelői (nem mindig eleve nők) megpróbálják saját szakterületükön belül egy interdiszciplináris tudomány, a társadalmi nemek tanulmánya (Gender Studies) elméleti kutatásait kivinni az egyetem falai közül, s a nők hátrányos megkülönböztetésének ezerféle mechanizmusát reflektorfénybe helyezni, és gyógyírt találni rájuk.

Hell Judit könyvének legfontosabb célja az, hogy rávilágítson: a hagyományos diszciplínákat lehet és kell is feminista nézőpontból

vizsgálni. Talán szerencsésebb lett volna azonban, ha más címet választ: hiszen valójában nem a létét kérdőjelezi meg a szerző a feminista filozófiának, hanem inkább a milyenségét a feminista kritikai útnak. Sokkal többről szól ez a könyv, mint azt a cím sugallná, hiszen a szerző alapos betekintést nyújt a nőtörténelembe, a nemzetközi nőmozgalmak történetébe és az egyes tudományok tradicionális és újkéletű nemi paradigmáiba. Nagy érdeme, hogy olyan eszközt ad a kezünkbe, ami a *mainstream* olvasótól eddig el volt zárva: *magyarul* foglalja össze az összes főbb teóriát és terminológiát, amelyeket eddig kevés kivétellel csak idegen nyelven olvashattak az érdeklődők.

Sajnálatos módon azonban a szerző marginalizál, azaz nem tesz láthatóvá két, véleményem szerint igen fontos feminista erővonalat: egyfelől a szélsőséges feministákat, másfelől a magyar feministákat. Az első csoportot mintegy vadhajtásként említi, amelynek megnyilvánulásai szerint „férfiellenességben, öncélú bezárkózásban, programszerű leszbianizmusban és hasonlóknak [...] jelentek meg”. Pedig hát nincs annál megrázóbb és egyben felemelőbb, ha a *mainstream* kultúrában nevelkedett olvasó előtt megnyílik a szubkultúra ezerarcúsága és merészsége, megkísérelve azt, hogy bemutassa a szubjektumnak a hata-

lom általi elnyomás leküzdésének megkísérlésére használt eszköztárait. Különösen érdekesítő lett volna továbbá bemutatni az olvasóknak azon magyar kutatókat, akik a társadalmi nemek tanulmányozását évtizedek óta művelik, akik azonban fáradságos munkájuk ellenére még mindig nem érték el, hogy az egyetemeken önálló szak legyen a társadalmi nemek tanulmánya: még mindig csak a nemzetközi Közép-európai Egyetemen szerzhető tudományos fokozat *Gender Studies*-ből. A magyar feminista mozgalmakról sem olvashatunk a kötetben, pedig – hogy néhányat említsek – a NaNE, a TAVAM, a *tusarok.org* és az ún. „háborítatlan szülés” mozgalma mind aktív és jelen lévő feminista frontok.

Hell Judit azonban végül is teljesíti miszsióját: használható és hiánypótló könyvet ad a feminista látásmóddal ismerkedő egyetemi hallgatók és az átlagolvasó kezébe is. Tanulmánya remélhetőleg eléri célját a magyar tudományos és közéletben; segít majd abban, hogy a társadalmi nemek kutatása Magyarországon is egyre nagyobb teret nyerhessen intézményes keretek között – és ne csak vadhajtásként kezeljék. (*Hell Judit: Van-e feminista filozófia?*, Budapest: Áron Kiadó, 2006)

Fogarassy Judit

PhD-hallgató, Pécsi Tudományegyetem

Demokratikus átmenet és globalizáció

Az MTA Politikai Tudományok Intézete kollektív kötete angol nyelven tekinti át a demokratikus átmenetek és a globalizáció területén a magyar tapasztalatokat tizenhét tanulmány keretében. A kötet szerzői az intézet munkatársai, illetve az ELTE Állam- és Jogtudományi Karának, valamint a Corvinus Egyetem Társadalomtudományi Karának

doktori iskoláiban tanuló két diák. Bayer József akadémikus, az intézet igazgatója, a bevezető tanulmányban szakít azzal a hagyománnyal, hogy minden, a kötetben szereplő tanulmányt „megszólítson”, bemutasson, hanem inkább a téma egészét igyekszik körbejárni a kötet írásai és saját kutatásai, valamint a nemzetközi összehasonlító tapasztalatok alapján. Főleg az utóbbiak segítik hozzá ahhoz a meglátásához, amelyet később a Freedom House 2007. évi jelentése is vissza-

igazolt, mely szerint a magyar demokrácia fejlődése az EU-csatlakozás után nem a kívánatos irányba fordult. A csatlakozás felszínre hozta a gazdasági-társadalmi fejlődés ellentmondásait akkor, amikor szembeállította azt az EU intézményes és teljesítményi elvárásaival, és megbomlott a politikai elit különböző csoportjai között az EU-csatlakozás kovácsolta konszenzus. Magyarországon és más, 2004-ben csatlakozott posztkommunista országokban egyaránt alkotmányos és kormányzati válságok, éles társadalmi és politikai konfliktusok jelentek meg a csatlakozást követően. „A demokrácia társadalmi és gazdasági stabilitásának tényezői különös figyelmet érdemelnek” (19.) – írja Bayer bevezetőjében. Diagnózisa elgondolkodtató, mind az elemzők, mind a politikai aktorok számára, még akkor is, ha a hozzá vezető elemzés elméleti-módszertani kiindulópontjai sok vitát válthatnak ki, akár a pártrendszer, akár a korporatizmus megítélésében (15.).

Hankiss Elemér írásában Viktor Turner *A rituális folyamat* című klasszikus antropológiai kötete nyomán a rendszerváltás kulturális-szimbolikus aspektusait elemzi a „liminalitás” kategóriájának mentén. A „limes” szóból származó kategória az átmenetiség hatásait és fázisait mutatja fel, a különféle struktúrák közötti átmenetben azonosítja a káosz, a kezdeményezés, a prófécia, a kombinatorika és a rendfenntartás mozzanatait. Majd Hankiss Elemér a tőle megszokott játékosan kreatív fogalomalkotással keresi „a nagy magyar regresszió” magyarázatát (39–45.). Vitányi Iván az organikus és a nemorganikus fejlődési utak szembeállításával operál, provokálva a kérdést, hogy vajon nincsenek-e harmadik utak a különféle duális társadalomtudományi szembeállítások között? Szalai Erzsébet a társadalomtudományok és a társadalomtudományi ér-

telmiség helyét, szerepét, felelősségét keresi az átmenet folyamataiban. Azt a provokatív tézist fogalmazza meg, hogy „kelet-európai értelmiségiek ritkán konfrontálódnak az átmenet központi témáival, és többnyire marginalizálják azokat, akik így tesznek”. (52.) Ha ez igaz, akkor a társadalomtudományi gondolkodás alapos önvizsgálatára volna szükség a rendszerváltások nem szándékolt következményeivel kapcsolatosan, mint Magyarországon az 1990-es taxisblokádnál vagy a 2006. őszi zavargásoknál. Laki László a rövid XX. század sokszoros rendszerváltásainak traumáitól jut el a mostani gondokhoz.

Kulcsár Kálmán az új demokrácia egyik megalapozójaként összegzi az alkotmányos intézményrendszer működését. Leszögezi, az alaptörvény kezelni tudta a magyar politika ütközéseit. De szerinte például a közvetlen államfőválasztás és más módosítások javíthatnának az alkotmányos berendezkedés teljesítményén (101–103.). Szoboszlai György egy különösen aktuális téma, a népszavazás helyét mutatja be a közjogi szerkezetben. Böhm Antal rögzíti, hogy a helyi hatalom mindjobban az országos nagypolitika viszonyait képezi le. A kezdetben még önálló helyi egyesületek egyre inkább a nagy pártok járszalogára kerültek. Csizmadia Ervin a pártok alkalmazkodóképességének eredményességével magyarázza sikerességük mértékét. Kéri László a televíziós tömegdemokrácia térhódítását vizsgálja Magyarországon. Tanulmányának talán a legérdekesebb része, amelyben a mediatizációnak a hazai politikatudományra tett hatásait mutatja be (148.). Fritz Tamás a német pártok legújabb gondjait és az új viszonyokhoz való alkalmazkodásukat kutatja magyar szemmel. Kiss Balázs és Mihályffy Zsuzsanna a Fidesz kampányainak posztmodern jellegét igazolja. Kovách Imre és Kristóf Luca egy

egészen új terület, a nagy fejlesztési projektek bonyolítóinak befolyását és társadalmi státusát elemzi (201–203.).

Miszlivetz Ferenc és Jody Jensen egy-egy tanulmányban vizsgálják a globális és az európai civil társadalom trendjeit, és az európai zálódás folyamatával való összefüggéseket. Miszlivetz szerint az Európai Konstruktív válságából az európai civil társadalom és a nyilvánosság az integráció eddigi folyamataiban háttérbe szorult aspektusainak felerősítése jelentheti a kiutat (206–225.). Jensen a globalizáció szerepét keresi a sokszereplős globalizált rendszerben, ahol a globális játékosok között megjelennek a nemzetközi NGO-k (INGO), amelyek sokféle kapcsolatban állnak a globális szervezetek világával, mint a WTO, avagy az Ecosoc. A globális civil társadalom új biztonságfogalom kialakulásához járulhat hozzá a nemzetközi rendszerben, amelyben a társadalmi egyenlőség és a demokrácia új típusú etikája érvényesülhet, a dialógus, a diskurzus és a deliberáció-tanácskozó demokrácia folyamataiban, amelyek Miszlivetz szerint az EU alkotmányához vezető útnak is fontos állomásai. A két, máskor együtt is publikáló szerző megközelítésmódja újszerű és differenciált, ám felvetődik az a kérdés, hogy vajon a civil társadalom fejlődése az európai és a globális térben a 21. század elején valóban csak progresszív és demokratikus lehet-e, avagy a civil társadalom a nemzetközi téren is ugyanolyan konfliktusos és ellentmondásos terület-e, mint az államon belüli demokrácia vonatkozásában? Hiányzik a két tanulmányból a nemzetközi tanulmányoknak a globális és európai NGO-kkal kapcsolatos azon alapvető kritikai érvelése, amely felveti az európai és a globális civil aktorok legitimációinak problémáit, és főként azt a sajátosságot, hogy a magát globálisnak nevező civil társadalom

a fejlett világ kultúrájában és gazdagságában gyökerezve kíván a nemjóléti, illiberalis demokráciák, avagy a fennmaradó fejlesztési diktatúrák társadalmainak szószólójaként fellépni a nemzetközi fórumokon.

Böröcz József tanulmánya globális gazdaság és hatalom koordinátarendszerében kísérli meg értelmezni a kommunista rendszerből kiszakadó új demokráciák rendszerét. Arra a következtetésre jut, hogy az olyan nemdemokratikus fejlesztési diktatúrák, mint Kína, Vietnam és bizonyos értelemben India, jócskán megelőzik a globális gazdaságban való részesedésben a kelet-európai posztkommunista országokat, ám azok éppen az EU paritásos és kooperatív döntéshozatali mechanizmusai révén tehetnek szert gazdasági-társadalmi jelentőségüknél nagyobb hatalmi befolyásra az Unió intézményeinek közvetítésével. Böröcz eredeti értelmezési modellje a rendszerváltást követő és az EU felé vezető fejlődés újszerű összehasonlító értelmezésére tesz kísérletet, amely nem tarthat igényt kizárólagosságra, mint Galló Béla tőle elméleti-módszertani síkon eltérő megközelítésmódja is mutatja.

A kötet igencsak különböző tárgyú munkáin vörös fonalként fut végig a felismerés: a nemrégén még sikeresnek gondolt „magyar modell” bajban van. Az átmenet után egy darabig még remélni lehetett, csak idő, néhány évtized kérdése a felzárkózás. Most viszont félő, ismét kudarcba fordul a hazai történelem. A hetvenes-nyolcvanas évek megoldásait folytató, sorsával évtizedekig többnyire elégedett magyar közvélemény a hirtelen kitágult világ mércéivel találkozva egyszerre Európa egyik lelegeledetlenebb társadalmává változott. A tömeges frusztráció hamarjában rászabadult a roppant terhelésre felkészületlen politikai szférára, amely engesztelhetetlenségével és agressziójával csak fokozta a bajt. Ám

a külvilág sem igazán kedvezett az átmenetnek. Nemcsak a második világháború utáni német és olasz új demokráciák megszilárdulása, hanem még a dél-európai tekintélyelvű rendszerekből való spanyol, portugál és görög átalakulás is előnyösebb feltételek között mehetett végbe, mint a Köztes-Európa demokratikus és piaccgazdasági fordulata. A térség egészében ezért is mindenhol megmutatkozik valamiféle állampolgári kiábrándulás.

A tanulmánykötet az átmenet és globalizáció összefüggéseit igyekszik nagyban taglalni, ellenben hiányzik belőle a köztes-európai, illetve kelet-európai távlat. Pedig hazánk történései sokszor jobban megérthetők Ljubljana, Tallinn és Varsó, mi több, olykor Bukarest és Moszkva nézőpontjából, mint a nyugati világ felől közelítve.

A „tömegkommunikáció varázstalanítása” – az értékszociológia eszközeivel

Mai társadalmunkra több, egymásnak ellentmondó, erőteljes kulturális hatás jellemző: egyszerre van jelen a tradicionális, a posztmaterális és az angolszász típusú értékrend. A média ezekből válogat, mégpedig a piac meghatározta erővonalak mentén. A *mediatizáció*: a médiának a mindennapi életet, életfelfogást messzemenően befolyásoló hatása a közönség gondolkodásmódjának, világhoz való hozzáállásának alakulásában figyelhető meg.

Magyarország lakossága több évtizeden át csakis a televíziósorozatok és a filmek útján érintkezett a nyugati típusú kultúrákkal – igazsággként megélve, hogy a televízió révén bepilantást nyerhet a nyugati világ mindennapjaiba. A létező valóság megismerése helyett a hazai ideológiai-politikai-ízlésbeli szűrő által átengedett, „konstruált kvázivalóság” képét

A könyvben jól megfér a tizenkilenc, tudományos felfogását és világnézetét tekintve igencsak különböző szerző láttelepe. A kötet egésze jól tükrözi azt az elméleti útkeresést, amelyre a magyar társadalomtudomány, de minden bizonnyal általában az európai társadalomtudomány kényszerült az EU-csatlakozás után, amely a maga kétségbevonhatatlan eredményeivel mégis új problémagócokat, konfliktusvonalakat és intézményes kihívásokat jelent mind a tudósok, mind a döntéshozók számára. (Bayer József – Jensen, Jody (eds.): *From Transition to Globalisation. New Challenges for Politics, the Media and Society. Budapest: MTA Politikai Tudományok Intézete, 2007, 275 p.*)

Szabó Máté – Tölgyessy Péter
politológusok

fogyasztottuk – írja Antalóczy Tímea *Szomszédok közt* című kötetében. A *Szappanoperák az ezredforduló Magyarországon* alcímmel megjelent könyv ismerteti a szappanoperák fejlődését, jellegzetességeit, kellékeit, majd elemzi az „amerikai szappanopera magyar módra” jellegzetességeit, a műfaj által közvetített értékeket. A karcsú kis kötet második részében egy felmérés módszereit és eredményeit ismerhetjük meg. A szerző által kidolgozott értékteszt elemzése révén képet kaphatunk arról, milyen szerepet tölt be a mai magyar társadalomban a szappanopera (a szerző fiatal felnőtt körében vizsgálta ez utóbbi kérdést).

A szappanopera elnevezése a kereskedelmi rádiózásból ered. A 20-as évek végén marketingszakemberek jöttek rá arra, milyen óriási hatása van, ha a rádiójátékokban feldolgozott mindennapi élethelyzetekbe építenek be reklámokat. A – főként háziasszonyokból álló – közönség ellenállhatatlan vágyat érez arra, hogy ugyanazokat a termékeket vásárolja meg,

amelyekről kedvenc hősei beszélnek a rádióban. Először egy fogkrémet, majd a Procter & Gamble cég egyik szappanát reklámozták – ez utóbbitől nevezték el magát a műfajt.

A televízió széleskörű elterjedése óta gyilkos vetélkedés folyik a nézők kegyeiért. A nézettségi adatokat a közkedvelt sorozatokkal igen magasra föl lehet vinni. Miután a sorozatműfajok közül a televízió sajátosságainak leginkább a szappanopera felel meg, nem csoda, hogy Magyarországon is igyekeznek valamennyi csatornán a nézők kegyeinek legmegfelelőbb, népszerű sorozatokat vetíteni. A műfaj hazai hőskorában, 1979–1989 között vetített sorozatok mindegyikét hozzávetőleg 6 millió (!) néző látta. A felmérések szerint a műfaj egyik klasszikusának számító *Dallas*-t 1996. szeptember 12. és október 16. között 2,7 millió, a *Szomszédok*-at 1998 októberében már „csak” 920 ezer ember kísérté figyelemmel.

A szappanoperák egyik legfontosabb keléke az „idődimenzió” – a múlt idő párhuzamosan zajlik a való életben és a sorozatban, ahol a szereplők a nézőkkel azonos ritmusban élnek az életüket. Így lehetett például a *Szomszédok* a mindenkori politikai rezsim „üzzenőfüzete”, amelyben az életkörülményektől a társadalmi konfliktusokon át az aktuális botrányokig hétről hétre ugyanazokról a témákról beszélhettek a nézők, mint a gazdagréti panelház „lakói”. Asorozatokbana „konfliktusdimenzió” igen leegyszerűsítve jelenik meg: a társadalmi, politikai gondok helyett inkább a személyes boldogulással kapcsolatos kérdések kerülnek előtérbe. Az „elbeszéléssdimenzió” az évszázadok óta ismert meseszövés technikája szerint érvényesül: a történet szépen, lassan, minden részletre kiterjedően bontakozik ki, lehetőséget adva a nézőnek, hogy megértse az eseményeket és azonosuljon a szereplőkkel. Az egyik legfontosabb elem a „folytonosság-

dimenzió”: az egyes részek végén megjelenő „folyt. köv.” olyan feszültséget vált ki a nézőkben, amelyet csak azzal tudnak feloldani, ha megnézik a következő részt is.

A látványelemek szegényesek. Alig van szappanopera, amelyet ne szűk, mesterséges térben vennének föl; ezzel is biztosítva a nézőknek a legfontosabb elemet, az otthonosság érzetét. A műfaj képi sajátosságai közé tartozik a közeli felvételek gyakori alkalmazása, melynek következtében az arcjáték sokkal fontosabb szerepet kap, mint más, a férfiak szórakoztatására kidolgozott, a női test fetisizálására épülő műfajokban. A szappanoperában a verbalitás a fő kifejező eszköz, szemben az elsődlegesen a látványra épülő műfajokkal. Az unalom elkerülését a meseszövésbe tudatosan beépített, meglepő fordulatok biztosítják.

Komparatív kutatásai során Antalóczy Tímea a Rokeach-féle reflexív felmérési módszert alkalmazza. Milton Rokeach 1973-ban 18 cél- és 18 eszközértéket dolgozott ki, amelyeket a válaszolónak aszerint kellett rendezniük, melyiket tartják a legfontosabbnak, illetve a legkevésbé jelentősnek. Az 1-től 18-ig terjedő skálán a célértékek között szerepel az anyagi jólét, a belső harmónia, a szabadság, az üdvözülés; az eszközértékek között pedig az alkotó szellemű, az engedelmes, az önálló, a törekvő és így tovább. Antalóczy azért választotta ezt a módszert, mert ezt ítélte leghatékonyabbnak az egyéni válaszolók tipologizálására, ill. a kapott adatok klaszterelemzésére.

A kötetben a szerző által kidolgozott kutatási módszerre épülő *pilot study* eredményei is olvashatók. Antalóczy a kérdőíves felmérésbe három helyszínen főként 20–29 éves fiatalokat vont be, akiket 51 televíziós sorozat ismertségéről kérdezett meg. A budapesti főiskolásokból, debreceni egyetemistákból és sátorlajújhelyi lakosokból álló megkérdezett-

tek a sorozatok közül átlag huszonkilencet ismertek, s a csoportok között nem volt szignifikáns eltérés a leendő értelmiségiek, illetve a középfokú végzettségűek között. A kutatások eredménye bizonyítja, hogy a szappanoperák mindennapi kultúránk részévé váltak – nem utolsósorban a különböző társadalmi státusú

nézői rétegeket kiegyenlítő hatásuk miatt. (*Antalóczy Tímea: Szomszédok közt. Szappanoperák az ezredforduló Magyarországon. Budapest: PrintX Budavár; Médiakutató Alapítvány, 2006, Antenna könyvek, ISSN 1788-5094*)

Tószegi Zsuzsanna
PhD

CONTENTS

Resources of Zootaxonomy in Hungary • Guest Editor: Tamás Vásárhelyi

Tamás Vásárhelyi: On Zoo-taxonomy and Its Importance	1378
Csaba Csuzdi – Sándor Mahunka: A Short History of Hungarian Zootaxonomy	1381
Werner E. Holzinger: International Trends in Zootaxonomy	1387
Klára Dózsa-Farkas – Erzsébet Hornung: Zootaxonomy in the Hungarian Higher Education	1394
Mihály Földvári – András Kun – Tamás Szűts: Experiences in Foreign Research Institutions of Zootaxonomy	1401
Gábor Bakonyi – Zoltán Korsós – Ferenc Samu: Hungarian Zoological Institutions – Results of a Survey	1407
László Forró – Levente Fűkőh: A Survey of the Hungarian Zoological Collections	1414
Tamás Vásárhelyi: On the Assertivity of Zootaxonomy	1421

Study

György Szabados: Árpád the Monarch – History and Memory	1428
Ferenc András: Models in the Inner Side of and Beyond Mathematics	1439
Ferenc Kovács: Expectable Quantity of Renewable Energy in Power Supply	1446

Discussion

Gábor Náray-Szabó: To <i>Quo vadis, the Network of Research Institutes?</i>	1458
---	------

Academy Affairs

Tibor Kassai: Sándor Kotlán was Born 120 years ago	1462
Széchenyi-Memorial Day in Sopron	1465

Interview

István Hargittai: The Last Boat from Lisbon: Conversation with Peter D. Lax	1466
---	------

<i>The Scientists of the Future</i>	1480
---	------

<i>Outlook (László Jéki – Júlia Gimes)</i>	1490
--	------

The New Corresponding Members of the Hungarian Academy of Sciences – V.

László Csaba, Vanda Lamm, Eörs Szathmáry	1495
--	------

<i>Book Review (Júlia Sipos)</i>	1500
--	------

A HALLGATÓK MUNKAERŐ-PIACI ELHELYEZKEDÉSÉT SEGÍTŐ PROJEKT INDULT ÉS MŰKÖDIK A SZENT ISTVÁN EGYETEMEN

A Szent István Egyetem a Regionális Fejlesztés Operatív Program (ROP-3.3.1-05/1-2005-04-0002/35) keretében *Környezettudatos felsőoktatásból komplex szemlélettel a munka világába* címmel pályázatot nyert, amelynek fő célja a Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet végzős hallgatói munkaerőpiaci helyzetének, elhelyezkedési esélyeinek javítása.

A pályázat keretében a gyakorlati kapcsolatokat terjesztik ki az Egyetem és a Közép-magyarországi Régió munkaadói (nonprofit-, államigazgatási-, üzleti- és közszférája) között a hallgatók elhelyezkedésének elősegítése érdekében. Ezt tovább segítve az eltelt időszakban részt vettünk szakdolgozati- és állásbörzéken is.

Az ötödéves hallgatók féléves gyakorlatukat ellenőrzött módon a szakirányuknak megfelelő gyakorlati helyeken töltötték, illetve töltik, állandó kapcsolatot tartva a gyakorlati hely mentorával, a szakirányvezetővel és a projektmenedzserrel. Lezárult az első gyakorlati időszak is. A gyakorlati időszak alatt a projektmenedzsmenetről Penksza Károly projektmenedzser és Malatinszky Ákos pénzügyi munkatárs tett látogatásokat a gyakorlati helyeken, melynek során a diákok és a tutorok véleményei szerint az első időszak eredményes volt. A vállalt keretek között a hallgatóink el is helyezkedtek a gyakorló helyeken, illetve a doktori iskolai felvételijükhöz ez az időszak gyümölcsöző felkészítést biztosított. Jelenleg a második évfolyam hallgatói végzik gyakorlataikat.

A gyakorlati képzést az elhelyezkedést segítő, a szakirány típusához kapcsolódó elméleti oktatás egészítette ki államigazgatási, civil szervezeti, kommunikációs, pályázati, álláskeresési, minőségbiztosítási, gazdálkodói, vállalati jogi ismeretek témájában. Ezek tananyagai a projekt során a gyakorlati oktatásban részt vevő vállalatoktól, in-

tézményektől kapott visszajelzések alapján kerültek kialakításra. A segédanyagok (10 db tananyag) előkészítésének az időszaka is lezárult. Megtörtént a tananyagok végleges szerkesztett formába öntése, és elkészült a kiegészítő interaktív CD is. A IV. és az V. évfolyam számára együtt, 2007 március 19-23., illetve március 28-án, minden tananyaghoz fűződő elméleti oktatás is lezajlott.

A környezettudatos, komplex szemléletmód a GATE Zöld Klub Egyesület segítségével épül be a képzés rendszerébe. Az eltelt időszak alatt a külső gyakorló helyek kínálata is bővült, új tutorok bevonásával párhuzamosan.

A pályázat keretén belül dr. Dimény Judit dékánasszony megalapította a Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Karrier Irodáját. A karrier irodai munkatárs hivatott a kar hallgatói részére a munkaadói elvárások tolmácsolására, karrier-tanácsadási feladatok ellátására, az egyetem és a régió munkaadói közötti kapcsolatok szorosabbra vonására.

Az eddigi eredményekhez hozzájárult a partnerek, tutorok lelkiismeretes munkája, a diákok önkéntes segítség nyújtása, a napi kapcsolattartás során az együttműködés az egyetemi kollégáink és a VÁTI munkatársaival.

A program keretében 2007 november 14-én konferenciát szervezünk, melynek kertében Közép-magyarországi Regionális Munkaügyi Központ, a Természetvédelmi Hivatal, APEH és civil szervezetek képviselői előadásaikkal további segítséget adnak az elhelyezkedni szándékozó végzős hallgatók számára. A konferenciára minden érdeklődőt szeretettel várunk. Érdeklődni és regisztrálni a következő internetcímen lehet: www.karrieriroda.hu

Dr. Penksza Károly
projektmenedzser